

# **C1-122**

---

## **Grundgerät des Universaloszilloskopes**

GRUNDGERÄT DES UNIVERSALOSZILLOSKOPES

C1-122

Technische Beschreibung und  
Betriebsanleitung

# I N H A L T

1. BESTIMMUNG .....	7
2. TECHNISCHE DATEN .....	8
2.1. Elektrische Parameter und Kenndaten .....	8
2.2. Sicherheit .....	11
2.3. Konstruktionsparameter .....	11
3. LIEFERUMFANG .....	13
4. WIRKUNGSWEISE .....	16
5. MARKIERUNG UND PLOMBIERUNG .....	29
6. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN NACH BETRIEB .....	31
6.1. Auspacken und Neuverpacken des Gerätes sowie Zubehörsatzes .....	31
6.2. Aufstellungsreihenfolge .....	32
6.3. Vorbereitung zum Betrieb .....	33
7. SICHERHEITSMASNAHMEN .....	35
8. ARBEITSREIHENFOLGE .....	37
8.1. Anordnung von Steuer-, Abstim- und Anschalt- organen .....	37
8.2. Vorbereitung zu den Messungen .....	38
8.3. Durchführung der Messungen .....	39
9. PRÜFUNG DES GERÄTES .....	46
9.1. Allgemeines .....	46
9.2. Prüfoperationen und-Mittel ... ..	46
9.3. Prüfbedingungen und Vorbereitung zur Prüfung .....	49
9.4. Durchführung der Prüfung .....	50
10. A U F B A U .....	55
11. BESCHREIBUNG DER ELEKTRISCHEN PRINZIPSCHALTUNG ...	76
11.1. Anzeigegerät .....	76
11.2. Steckerverbindungseinrichtung .....	76

11.3. Y-Anpassungseinrichtung .....	77
11.4. Verbindungseinrichtung (A3) .....	77
11.5. Steuereinrichtung (A4) .....	78
11.6. Eingabeeinrichtung (A5) .....	79
11.7. Betriebs-einrichtung (A6) .....	80
11.8. Zeichengenerator (A7) .....	81
11.9. Y-Kommutator (A8) .....	90
11.10. X-Kommutator (A9) .....	91
11.11. Y-Verstärker (A10) .....	92
11.12. X-Verstärker (A11.1) .....	93
11.13. Z-Verstärker (A11.2) .....	94
11.14. Netzteil (G2) .....	95
11.15. Hochspannungswandler (G1) .....	99
12. ANWEISUNGEN ZUR BEHEBUNG VON STÖRUNGEN .....	102
12.1. Allgemeine Anweisungen .....	102
12.2. Auffinden von Störungen .....	102
12.3. Mögliche Störungen und deren Behebung .....	105
12.4. Montage und Demontage .....	107
12.5. Nachstimmungsmethoden nach dem Reparieren ..	119
13. WARTUNG .....	134
14. AUFBEWAHRUNG .....	135
15. TRANSPORT .....	137
Anlage 1. Liste der angenommenen Verkürzungen .....	138
Anlage 2. Spannungstabellen .....	139
Anlage 3. Pläne der Elementenanordnung im Gerät .....	177
Anlage 4. Störungseingrenzungskarte .....	197

# AUBENANSICHT DES GERÄTES

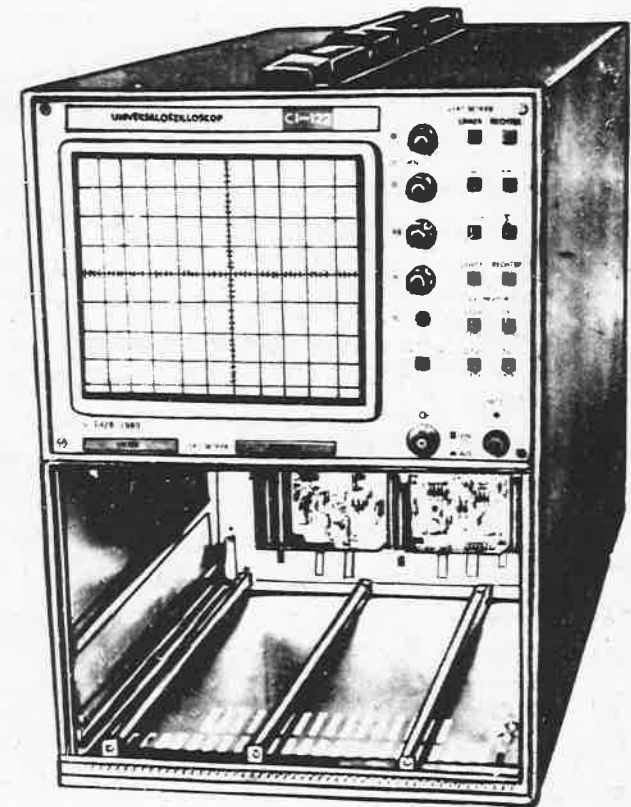


Abb.1.1



**ACHTUNG!**

Seite 11 Zeilen 8 - 9 von unten müssen  
lauten:

für geheizte Lager mindestens 10 Jahre bei  $\gamma = 90\%$ ;  
für nichtgeheizte Lager mindestens 6 Jahre bei  $\gamma = 90\%$ ;

Zeile 4 von unten muß lauten:

2.2.6. Mittlere Erholzeit, höchstens 3 h.

Seite 13 Zeile 6 von unten in der Spalte von links muß  
lauten:

7810.0903 415.xp

Seite 13 Zeile 8 von unten links muß lauten:

Hülse 8.223.933

## 1. BESTIMMUNG

1.1. Das Grundgerät des Universaloszilloskopes C1-122 (Abb. 1.1) weiterhin "Gerät" genannt, zusammen mit den Einschüben in den Vertikal- und Horizontalablenkkanälen ist für die Bildung des Universaloszilloskopes C1-122, der bei der Untersuchung von elektrischen und physikalischen Vorgängen angewandt ist, geeignet.

1.2. Das Gerät mit den Einschüben dient zu Elektro- und Radiomessungen in verschiedenen Gebieten der Wissenschaft und Technik bei Untersuchungs- und Prüfarbeiten in den Labor- und Betriebsverhältnissen.

1.3. Das Gerät entspricht den Forderungen GOST 22261-82, nach meßtechnischen Daten GOST 22737-77.

### 1.4. Gerätebetriebsbedingungen:

#### Arbeitsbedingungen:

Umgebungstemperatur von 5 bis 40°C;

relative Luftfeuchtigkeit bis 98% bei Temperatur von 25°C;

#### Grenzbedingungen:

Umgebungstemperatur von minus 60 bis plus 50°C;

relative Luftfeuchtigkeit 100% bei Temperatur von 25°C.

## 2. TECHNISCHE DATEN

### 2.1. Elektrische Parameter und Kenndaten

2.1.1. Nutzbildschirm 100x120 mm. (8x10 Teilungen).

2.1.2. Strahlbreite höchstens 0,7 mm.

2.1.3. Schreibgeschwindigkeit bei Fotografieren des einmaligen Signals beträgt 200 km/s.

2.1.4. Ablenkfaktor des Vertikalablenkkanals ( $50 \pm 2,5$ ) mV/Teilung.

2.1.5. Anstiegszeit der Übergangscharakteristik des Vertikalablenkkanals beträgt höchstens 2,5 ns.

2.1.6. ÜbergangscharakteristikÜberschwingen des Vertikalablenkkanals ( $2,5 \pm 1$ )%.

2.1.7. Einstellzeit der Übergangscharakteristik des Vertikalablenkkanals höchstens 12,5 ns.

Ungleichmäßigkeit der Übergangscharakteristik an der Einstellzeitstrecke höchstens 3,3%.

2.1.8. Ungleichmäßigkeit der Übergangscharakteristik des Vertikalablenkkanals höchstens 2%.

2.1.9. Entkopplungsfaktor zwischen den Vertikalablenkkanälen mindestens 40.

2.1.10. Signaldarstellungsverzögerung in Bezug auf den Zeitablenkanfang mindestens 10 ns.

2.1.11. Ablenkfaktor der Horizontalablenkkanäle ( $50 \pm 2,5$ ) mV/Teilung.

2.1.12. Anstiegszeit der Übergangscharakteristik der Horizontalablenkkanäle höchstens 35 ns.

2.1.13. ÜbergangscharakteristikÜberschwingen der Horizontalablenkkanäle 0-5%.

2.1.14. Das Gerät gewährleistet fünf Betriebsarten der Vertikalablenkkanäle:

funktioniert der linke Kanal (Taste "LINKER" der Gruppe "VERT. BETRIEB" gedrückt);

funktioniert der rechte Kanal (Taste "RECHTER" der Gruppe "VERT. BETRIEB" gedrückt);

Kanal funktioniert aussetzend (Taste "..." der Gruppe "VERT. BETRIEB" gedrückt);

Kanäle funktionieren aufeinanderfolgend (Taste "→ →" der Gruppe "VERT. BETRIEB" gedrückt);

Kanäle funktionieren gleichzeitig (Taste "Σ" der Gruppe "VERT. BETRIEB" gedrückt).

2.1.15. Das Gerät gewährleistet drei Synchronisationsbetriebe:

vom linken Vertikalablenkkanal (Taste "LINKER" der Gruppe "SYNCHR." gedrückt);

vom rechten Vertikalablenkkanal (Taste "RECHTER" der Gruppe "SYNCHR." gedrückt);

vom linken und rechten Vertikalablenkkanal entsprechend der eingestellten Betriebsart (Schwarze Taste der Gruppe "SYNCHR." gedrückt).

2.1.16. Der Kalibrator des Gerätes gewährleistet folgende Parameter (Tabelle 2.1).

Tabelle 2.1

Ausgangsspannungsform	Ausgangsspannung, mV	Frequenz, kHz	Einstellmeßfehler, %, höchstens	
			der Ausgangsspannung	der Frequenz
Rechteckimpulse	1000	1000		
	3000	1	1	0,2
	300	1		
	30	1		

2.1.17. Geometrische Verzerrungen an den Horizontal- und Vertikalgrenzen der Bildschirmskala vom Gerät höchstens 2,0%.

2.1.18. Orthogonalmeßfehler an den Bildschirmskalaachsen vom Gerät höchstens 0,25°.

2.1.19. Das Gerät gewährleistet die Darstellung am Elektronenstrahlröhrenbildschirm folgender Buchstaben, Ziffern und Symbolen (Zeichen): "0", "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "↓", "P", "K", "M", "A", "C", "T", "U", "⋮", "→", "Σ", "+", "n", "m", "p", "v", "S", ">", "-", "Ω", "H.", "Z.", "...", "0.", "1.", "2.", "3.", "4.", "5.", "6.", "7.", "8.", "9.".

Die Zeichen sind in den Grenzen von erster und achter Teilung in der Skalassenkrechte angeordnet.

2.1.20. Die Betätigung der Taste "STRAHLSUCHE" gewährleistet die Erscheinung der Strahldarstellung am Nutzbildschirm des Gerätes.

2.1.21. Die Buchsen "TASTKOPFSPEISUNG" tragen Spannungen:

zwischen den Kontakten 1 und 3 - minus (12±0,3) V;

zwischen den Kontakten 2 und 3 - (15±0,3) V.

2.1.22. Netzspannung (220±22) V, mit einer Frequenz von (50±0,5) Hz.

2.1.23. Das Gerät gewährleistet seine technische Daten nach 15 Minuten Einstellzeit.

2.1.24. Die Leistungsaufnahme bei Netzennspannung beträgt höchstens 150 V·A.

2.1.25. Das Gerät funktioniert ununterbrochen unter Betriebsbedingungen im Laufe von mindestens 16 Stunden bei Beibehaltung seiner technischen Daten.

2.1.26. Die Quasispitzenwerte der Spannung der vom Gerät hervorgerufenen Funkstörungen U (in dB in bezug auf 1 µV), müssen die aus den Gleichungen errechneten Werte nicht übersteigen:

$$U_{0,15-0,5} = 76-15,31 \lg \frac{f}{0,15}, \quad (2.1)$$

$$U_{0,5-6} = 68-7,41 \lg \frac{f}{0,5}, \quad (2.2)$$

$$U_{6-100} = 60 \quad (2.3)$$

dabei sind  $U_{0,15-0,5}$ ,  $U_{0,5-6}$ ,  $U_{6-100}$  - Quasispitzenwerte der Spannung von Funkstörungen im Frequenzbereich 0,15-0,5; 0,5-6; 6-100 MHz entsprechend, dB/µV;  
f - Frequenz, MHz.

Die Quasispitzenwerte der Feldstärke der im Abstand von 10 m vom Gerät bis an die Antenne hervorgerufenen Funkstörungen E (in dB in bezug auf 1 µV/m) müssen die aus den Gleichungen errechneten Werte nicht übersteigen:

$$E_{0,15-30} = 32-7,83 \lg \frac{f}{0,15}, \quad (2.4)$$

$$E_{30-100} = 24-13,39 \lg \frac{f}{30}, \quad (2.5)$$

$$E_{100-1000} = 17+2 \lg \frac{f}{100}, \quad (2.6)$$

dabei sind  $E_{0,15-30}$ ,  $E_{30-100}$ ,  $E_{100-1000}$  - Quasispitzenwerte der Feldstärke in Frequenzbereichen 0,15-30; 30-100; 100-1000 MHz, entsprechend, dB/µV/m.

2.1.27. Der vom Gerät erzeugte Schallpegel, höchstens 60 dBA in Abstand 1 Meter vom Gerät.

## 2.2. Sicherheit

2.2.1. Mittlere fehlerfreie Arbeitszeit des Gerätes mindestens 8000 Stunden.

2.2.2. Gammaprozentige Ausnutzungsdauer bei  $\gamma = 90\%$  mindestens 10000 Stunden.

2.2.3. Gammaprozentige Lebensdauer bei  $\gamma = 90\%$  mindestens 15 Jahre.

2.2.4. Gammaprozentige Aufbewahrungsfrist:

für geheizte Lager mindestens 10 Jahre bei  $\gamma = 85\%$ ;

für nichtgeheizte Lager mindestens 5 Jahre bei  $\gamma = 85\%$

2.2.5. Ausfallswahrscheinlichkeit beträgt mindestens 0,95 im Laufe von 24 Monaten (Zeit zwischen Prüfungen) beim Mittelausnutzungsfaktor 0,04.

2.2.6. Mittlere Erholzeit, höchstens 4 h.

## 2.3. Konstruktionsparameter

2.3.1. Abmessungen und Masse des Gerätes sind in der Tabelle 2.2 angeführt.

Tabelle 2.2

Benennung und Typ des Gerätes, Zubehör- satzes	Ohne Verpackung		Mit Verpackung		Mit Transport- tara	
	Abmessungen, mm	Masse, kg	Abmessungen, mm	Masse, kg	Abmessungen, mm	Masse, kg
Grundgerät des Univer- saloszillo- skops C1-122	228x594x349	17	762x330x454	32	915x430x730	64
						(mit dem Zube- hör)
Zubehörsatz	-	-	630x325x190	15	-	-

### 3. GERÄTELIEFERUMFANG

3.1. Der Gerätelieferumfang ist in der Tabelle 3.1 angeführt und in der Abb.3.1 dargestellt (außer Gerät und Betriebsunterlagen).

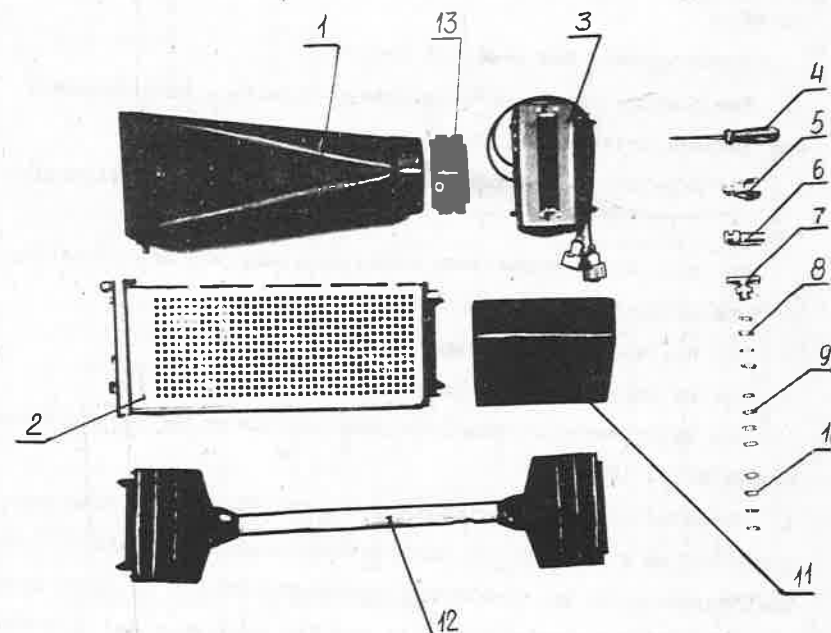
Tabelle 3.1

Benennung, Typ	Bezeichnung	An- zahl	Anmerkung
Kasten (Verpackung)	4.161.735 -01	1	Markierung "C1-122"
Darin:			
Grundgerät des Univer- saloszilloskops C1-122	2.044.143	1	
Kasten (Verpackung)	4.161.737-01	1	Markierung "C1-122"
Darin:			
Eichgerät 2K11	2.085.102	1	
Fotovorsatz	3.821.026-01	1	
Tubus	6.548.032	1	
Verbindungseinrichtung	5.282.163	1	Markierung "C1-122"
Übergangsstück	5.433.302	1	
Hülse	8.223.933-01	1	
Schraubenzieher			
7810.0301 H15.xp GOSr 17199-71		1	
Stuhl,	4.180.016-01	1	
darin:			
Koaxialübergangsstück 32-114/4	2.236.130	1	Markierung "C1-122 32-114/4"

Fortsetzung der Tabelle 3.1

Benennung, Typ	Bezeichnung	Anzahl	Anmerkung
Übergangsstück CP-50-95 QB		1	Markierung "C1-122 CP-50-95 QB "
Koaxialübergangsstück 32-114/3	2.236.132	1	Markierung "C1-122 32-114/3"
Schmelzeinsätze:			
BNI-I 0,25A 250 V		4	
BNI-I 1,0A 250 V		4	
BNI-I 3,0A 250 V		4	
Technische Beschreibung und Betriebsanleitung	2.044.143 TO	1	Buch 1 - Text nach 2.044.143 TO, Buch 2 - Text nach 2.044.143 OII (Elementen- listen, Schalt- bilder)
Kennkarte	2.044.143-01 QO	1	Heft
Technische Beschreibung und Betriebsanleitung des Uni- versaloszilloskops C1-122	2.044.144 TO	1	Buch
Kennkarte des Universal- oszilloskops C1-122	2.044.144-01 QO	1	Heft
Technische Beschreibung und Betriebsanleitung des Richtgeräts 2K11	2.085.102 TO	1	Buch

Ersatzteile, Werkzeuge und Zubehör des Gerätes



- 1 - Fotovorsatz; 2 - Kalibrator 2K11; 3 - Übergangsstück;  
4 - Schraubenzieher; 5 - Koaxialübergangsstück 32-114/3;  
6 - Koaxialübergangsstück 32-114/4; 7 - Übergangsstück  
CP-50-95 QB ; 8 - Schmelzeinsatz BNI-I 0,25A 250 V;  
9 - Schmelzeinsatz BNI-I 1,0A 250 V; 10 - Schmelzeinsatz  
BNI-I 3,0A 250 V; 11 - Tubus; 12 - Verbindungseinrichtung;  
13 - Mülse

#### 4. WIRKUNGSWEISE

##### 4.1. Elektrische Strukturschaltung des Gerätes (Abb.4.1)

enthält:

Anzeigegerät, das geeignet ist:

für Anzeige der zu untersuchenden Signale , Meßergebnisse und anderen Zeichen- und Textinformation;

für Regelung von Strahlhelligkeit, -Fokus und -Astigmatismus;

für Ein- und Ausschaltung sowie Regelung von Zeichenhelligkeit am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre;

für Skalabelenchtigkeitsregelung;

für Kalibrationssignalausgabe;

für Korrektur der Strahlenorthogonalität durch Induktivitätsspulen L221, L222;

Steckverbindungseinrichtung, die für die Anschaltung der Einschiebe an entsprechende Geräteeinrichtungen und Zuführung der Speisespannungen den Funktionsgeräteeinrichtungen geeignet ist;

Y-Anpassungseinrichtung, die für die Anpassung der Baugruppen und Einheiten im Vertikalablenkkanal geeignet ist;

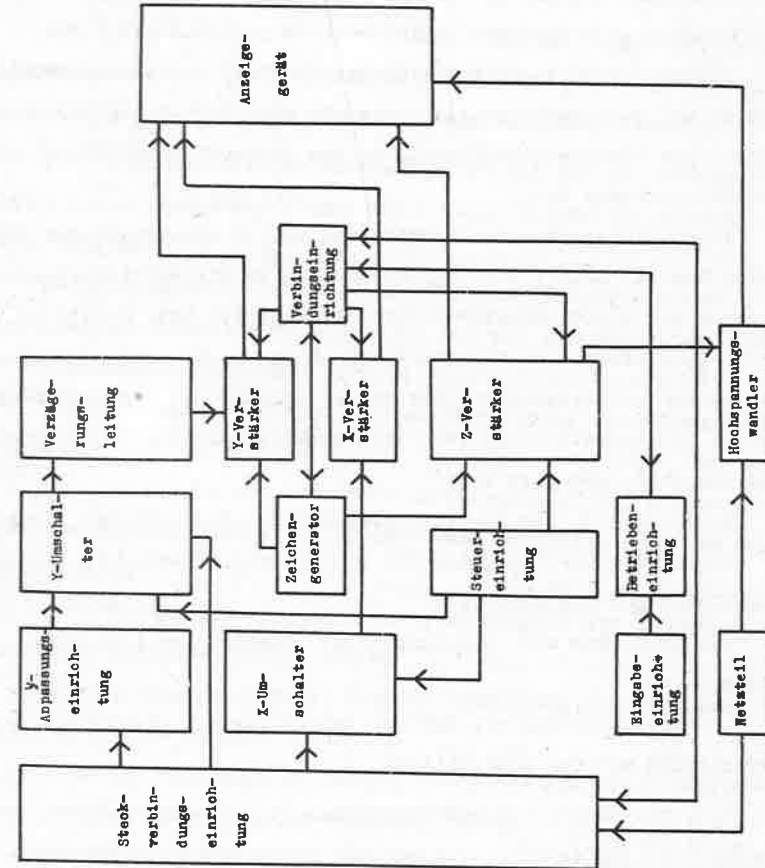
Verbindungseinrichtung, die zur Gewährleistung von elektrischen Verbindungen zwischen den Funktionsgeräteeinrichtungen und Zuführung denen der Speisespannungen dient;

Steuereinrichtung, die zur Steuerung der Betriebsarten sowohl des Gerätes als auch der Einschiebe, dient;

Eingabeeinrichtung, die für die Einstellung einer der fünf Betriebsarten, eines der drei Synchronisationsbetriebe, eines der vier Kalibratorbetriebe des Gerätes geeignet ist;

Betriebeinrichtung, die zur Gewährleistung von Betriebsarten und Synchronisationsbetrieben sowie zur Erzeugung von Kalibrationsspannungen dient;

Elektrische Strukturschaltung des Gerätes



Zeichengenerator, der zur Formierung von Symbolen und Zeichen am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre dient;

Y-Umschalter, der für die Umschaltung von Einschüben in den Vertikalablenk- und Synchronisationskanälen geeignet ist;

X-Umschalter, der für die Umschaltung der Sägezahnspannungen von A- und B-Zeitablenkungen sowie für die Anschaltung der Einschübe der Vertikalablenkkanäle an den Horizontalablenkkanal des Gerätes geeignet ist;

Y-Verstärker, der zur Verstärkung von zu untersuchenden Signalen bis zur Größe, die für das Anlegen an die Vertikalablenkplatten der Elektronenstrahlröhre erforderlich ist, dient;

X-Verstärker, der für die Verstärkung von den Sägezahnspannungen der Zeitablenkungen bis zu den Größen, die für das Anlegen an die Horizontalablenkplatten der Elektronenstrahlröhre, erforderlich sind, geeignet ist;

Z-Verstärker, der zur Verstärkung der Aufhellimpulse dient;

Verzögerungsleitung, die für die Signalverzögerung im Vertikalablenkkanal geeignet ist;

Netzteil, der zur Speisung aller Funktionseinrichtungen dient;

Hochspannungswandler, der zur Versorgung der Elektronenstrahlröhre mit der Hochvoltsspannung dient.

4.2. Die Verbindung der Einschübe mit den Funktionseinrichtungen des Gerätes erfolgt durch die Steckverbindungseinrichtung.

Die Signale gelangen aus den Einschüben an entsprechende Umschalter durch die Steckverbindungseinrichtung.

Vom Y-Umschalter gelangt das Signal durch die Verzögerungsleitung an den Y-Verstärker, in dem es bis auf erforderliche Größe verstärkt und den Vertikalablenkplatten der Elektronenstrahlröhre zugeführt wird.

Das Synchronisationssignal gelangt vom Y-Umschalter wieder an die Steckverbindungseinrichtung und daher an die Zeitablenkeinheit.

Vom X-Umschalter gelangt das Signal an den X-Verstärker, in dem es auf eine erforderlichen Größe verstärkt und den Horizontalablenkplatten der Elektronenstrahlröhre zugeführt wird.

4.3. Die Umschaltersteuerung erfolgt mit der Steuereinrichtung, deren Strukturschaltung die Abb.4.2 zeigt. Die Strukturschaltung enthält:

Steuerselektor, der zur Formierung von Steuersynchronimpulsen der Ausgangsstufen abhängig von den aus den Einschüben und dem Gerät ankommenden Eingangssignalen, dient;

Y-Umschaltersteuerstufe, die zur Formierung von Y-Umschaltersteuersignalen des Gerätes dient;

Steuerstufe des Synchronisationsumschalters, die zur Formierung von Steuersignalen des Synchronisationsumschalters des Gerätes dient;

X-Umschaltersteuerstufe, die zur Formierung von X-Umschaltersteuersignalen des Gerätes dient;

Z-Umschaltersteuerstufe, die zur Formierung des Strahlaufhellsignals des Gerätes dient;

Generator des Betriebs "aussetzend", der für die Gewährleistung des Gerätebetriebes "aussetzend" geeignet ist;

Z-Umschalter, der zur Selektion von Aufhellimpulsen, die aus den Einschüben an das Gerät gelangen, dient.

4.4. Die Befehlssignale gelangen an die Steuereinrichtung sowohl aus der Betriebseinrichtung als auch aus den Einschüben durch die Steckverbindungseinrichtung.

Die Auswahl von Befehlssignalen erfolgt durch die Steuerorgane des Gerätes und der Einschübe.



# Strukturschaltung der Steuereinrichtung

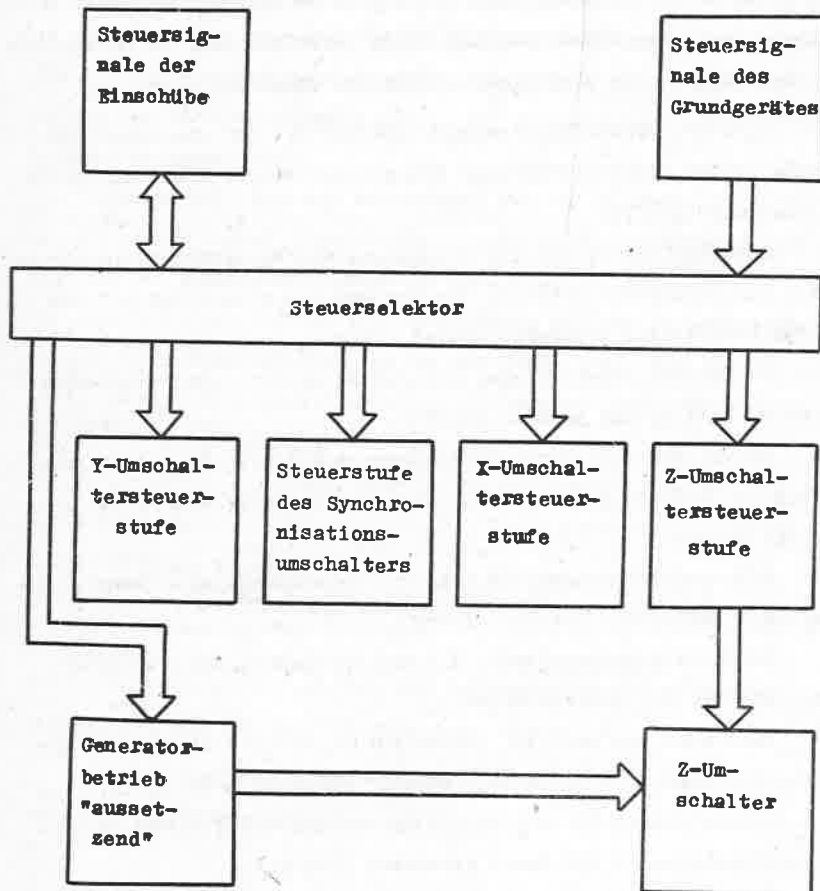


Abb.4.2

Das ausgewählte und mit dem Z-Umschalter formierte Aufhell-signal gelangt an den Z-Verstärker, in dem es auf eine erforderliche Größe verstärkt und dem Hochspannungswandler zur Gewährleistung der Zeitablenkaufhellung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre zugeführt wird.

4.5. Der Zeichengenerator ist für die Formierung von Symbol- und Zeichensignalen am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Gerätes geeignet.

4.6. Die Zeichengeneratorstrukturschaltung (Abb.4.3) enthält: Treibergenerator, der zur Formierung von Taktfrequenzsignalen dient;

Mikrorasterzeilenzähler, der zur Formierung eines Strahlverschiebungssignals in der X-Achse im Mikroraster dient;

Mikrorasterpaltenzähler, der zur Formierung eines Strahlverschiebungssignals in der Y-Achse im Mikroraster dient;

der Blockierungsformierzähler, der zur Blockierung von Y-, X-, Z-Kanälen für die Formierungsdauer eines Zeichens dient;

Zeichenzähler im Wort, der zur Zählung der von dem Steuer- und Blockierungssignalformer ankommenden Impulse dient;

Zeichenkodeempfänger- und Analysatorschaltung, die zur Formierung des Abfrageerlaubnissignals der nächsten Zeichenstelle dient;

Former der Steuer- und Blockierungssignale von Steuersignalen, der zur Formierung von Steuersignalen der Y- und X-Blockierungssignale dient;

Festspeicher der Zeichenaufhellung 1/64, der zur Auswahl des Zeichenaufhellprogrammes abhängig vom ankommenden Zeicheneingangskode dient;

Abfrageimpulzzähler der Zeichenstellen, der zur Zählung der Zeichenstellen im Wort dient;

Wortzähler, der zur Zählung von Arbeitszyklen des Zeichenstellenabfragezählers dient;

Zeichenaufhellmultiplexer, der zur Formierung von Aufhellsignalen dient;

Digital-Analogwandler der Strahlverschiebung in der Y-Achse, der zur Formierung der Stufensägezahnspannung der Strahlverschiebung in der X-Achse dient.

Digital-Analogwandler in der X-Achse, der zur Formierung der Stufensägezahnspannung der Strahlverschiebung in der X-Achse dient;

Abfrageimpulsdekoder der Zeichenstellen, der zur Formierung des Zeichenstellenabfragesignals dient;

Kanalabfragedekoder, der zur Auswahl eines der sechs abzufragenden Kanäle dient;

Regelungsstufe der Zeichenhelligkeit, die zur Amplitudensteuerung von Aufhellimpulsen dient;

Y- und X-Ausgangsimpulsumschalter, der zur Abschaltung von Strahlverschiebungssignalen in der Y- und X-Achse vom Y- und X-Verstärker und vom Grundgerät dient.

4.7. Der Netzteil ist für die Versorgung des Gerätes vom Netz mit einer Spannung von  $(220 \pm 22)$  V, einer Frequenz  $(50 \pm 0,5)$  Hz geeignet.

Die Strukturschaltung (Abb.4.4) enthält:

einen für die Gleichrichtung der Spannung vom Speisennetz dienende Gleichrichter;

einen für die Umwandlung der Gleichspannung in die Wechselspannung mit einer Frequenz von 20-25 kHz dienende Wandler;

eine zum Schutz von Wandlertransistoren bei der Stromüberlastung dienende Stromschutzeinrichtung;

3V  
0 Hz

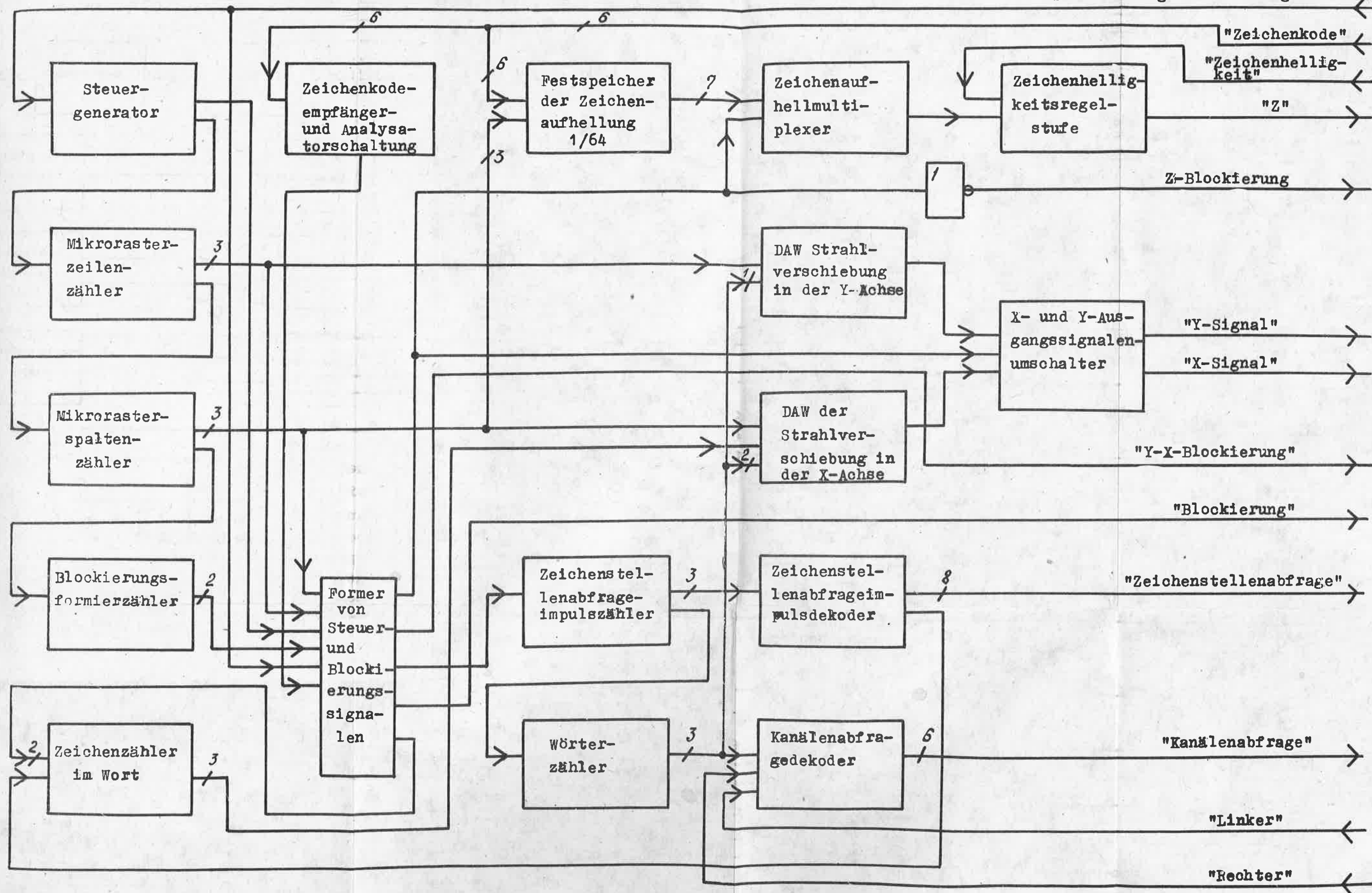


Abb. 4.3

Elektrische Strukturschaltung des Netzteils

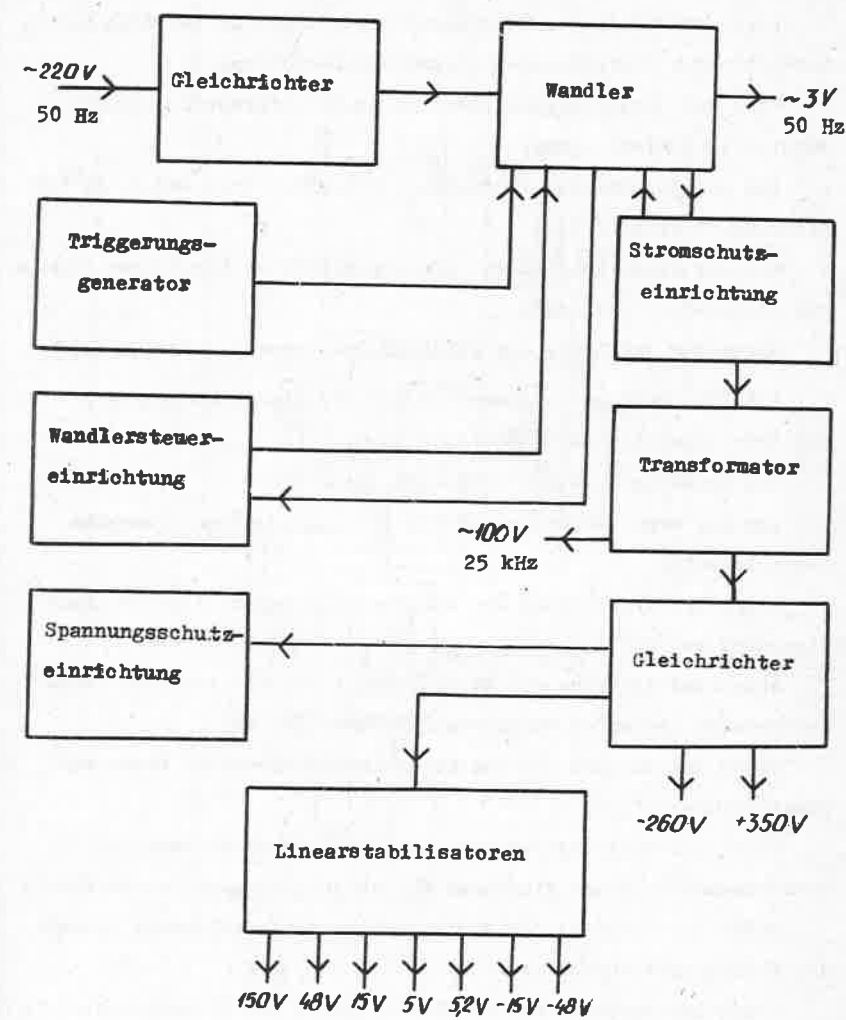


Abb.4.4

- einen zur Erzeugung von Wechselspannungen erforderlicher Größe mit einer Frequenz von 20-25 kHz dienenden Transformator;
- eine zum Schutz vor Spannungsüberlastungen an den Transformatorkwicklungen dienende Spannungsschutzeinrichtung;
- eine zur Spannungsstabilisation am Transformator dienende Wandlersteuereinrichtung;
- die zur Spannungsgleichrichtung mit einer Frequenz 20-25 kHz dienenden Gleichrichter;
- die zur Stabilisation von gleichgerichteten Spannungen dienenden Linearstabilisatoren;
- einen zur Auslösung des Wandlers dienenden Auslösegenerator.

4.8. Der Hochspannungswandler ist für die Versorgung der Elektronenstrahlröhre 17J07W geeignet.

Die Strukturschaltung (Abb.4.5) enthält:

ein zur Amplitudenregelung der Eingangsspannung dienendes  
Gegelelement;

    einen zur Verstärkung des Ausgangsspannungsregelungssignals  
dienenden Verstärker;

    einen zur Speisung der Gleichrichter mit der erhöhten Wechselspannung dienenden Hochspannungstransformator;

    einen zur Ausgabe des Regelungssignals dienenden Kathodenrückkopplungsteiler;

    einen zur Speisung der Nachbeschleunigungselektrode der Elektronenstrahlröhre dienenden Nachbeschleunigungsgleichrichter;

    einen zur Speisung der Elektronenstrahlröhrenkathode dienenden Kathodengleichrichter;

    einen zur Speisung der Modulatorkathode der Elektronenstrahlröhre dienenden Modulatorgleichrichter;

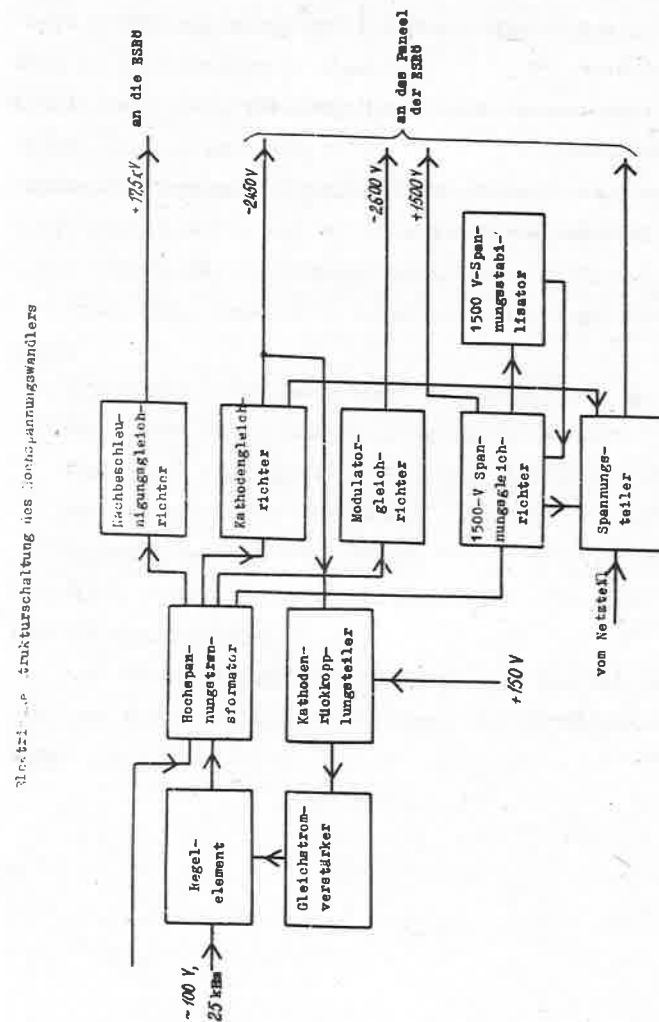


Abb. 4.5

einen zur Speisung der Verschiebungselektrode der vierten Quadrapollinse der Elektronenstrahlröhre dienenden 1500-V Spannungsgleichrichter;

die zur Speisung der Elektronenstrahlröhreelektroden dienenden Spannungsteiler;

einen zur Stabilisation und Regelung von Ausgangsspannungen dienenden Spannungsstabilisator.

## 5. MARKIERUNG UND PLOMBIERUNG

5.1. Gerätebenennung, Kurzbezeichnung des Gerätes C1-122 sind an der Frontplatte angebracht.

5.2. Zur Erleichterung von Reparaturarbeiten sind folgende Markierungen vorgesehen:

an den Druckbaugruppen, Wänden und Konsolen sind neben den montierten Elektro- und Radioelementen die Positionsbezeichnungen entsprechend dem elektrischen Prinzipschaltbild aufgetragen;

Enden jedes Drahtes im Kabelbaum haben eine Ziffernmarkierung;

Drahtfarbe zeigt seine funktionelle Bestimmung;

Kreise mit dem positiven Potential sind rot;

Kreise mit dem negativen Potential sind grün;

Wechselstromkreise sind blau;

Gehäusepotential ist schwarz.

Blaue Drahtfarbe in einem Flachkabel entspricht dem ersten Kontakt der Steckdose.

5.3. Um die Zugänglichkeit ins Innere des Gerätes zu begrenzen, ist die Plombierung vorgesehen. Die Plombierungsstellen zeigt Abb. 5.1.

# Plombierungsstellen des Gerätes

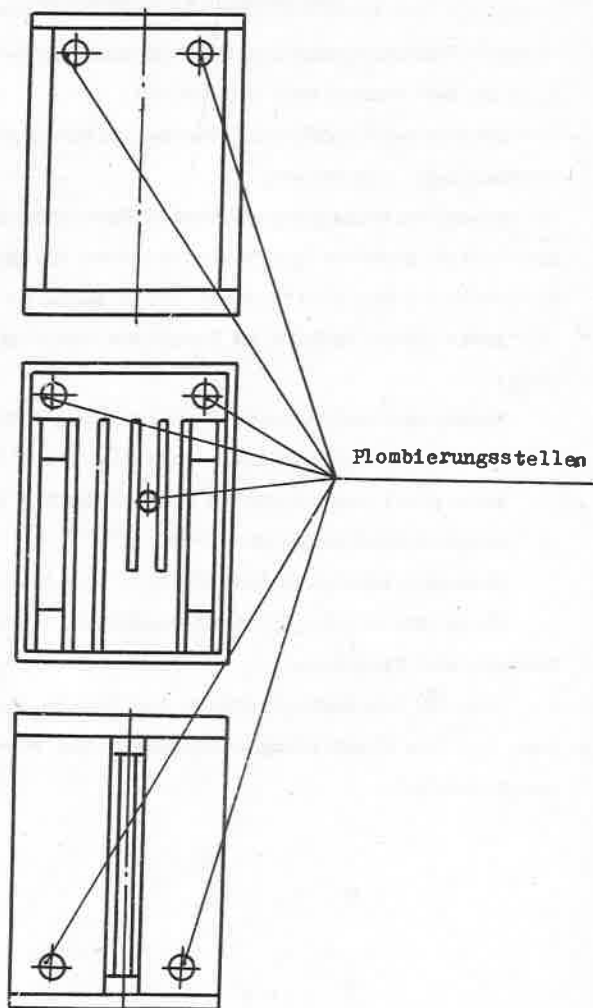


Abb. 5.1

## 6. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN NACH BETRIEB

### 6.1. Auspacken und Neuverpacken des Gerätes und Zubehörs

6.1.1. Nach der Auspackung des Gerätes die Ganzheit von Werkplomben am Transportkasten, an den Verpackungen mit dem Gerät und Zubehörsatz sowie am Gerät prüfen.

6.1.2. Die Auspackung des Gerätes folgenderweise durchführen. Die Plombe, Stahlband oder Draht, die den Kasten an den Stirnseiten bespannen, abnehmen.

Den Transportkastendeckel öffnen und die Verpackungsliste herausnehmen. Die Dichtungen aus gefaltetem Karton und Verpackungen herausnehmen. Die Plomben von den Verpackungen abnehmen, Betriebsanleitung, Zubehörsatz und Gerät herausnehmen.

6.1.3. Bei Neuverpackung zum weiteren Transport die Kisten der Erstverpackung oder ähnliche ausnutzen.

Die Abmessungen des Transportkastens so auswählen, daß Zwischenräume zwischen den Innenwänden und dem Deckel des Transportkastens und den Außenwänden der Verpackungen mit dem Gerät und Zubehörsatz mindestens 20 mm betragen. Die Innenoberfläche des Kastens mit Wasserdichtpapier (Bitumenpapier) beschlagen.

Das Gerät und den Zubehörsatz gemäß der Abteilung "Aufbewahrung" konservieren.

Die Zwischenräume im Transportkasten mit Dichtungsmaterial (gefaltete Dreischichtkarton, Holzspan, Schaumgummi) auffüllen.

Den Deckel des Transportkastens nageln, mit Stahlband befestigen und plombieren.

6.1.4. Die Markierung des Transportkastens durchführen.

An der Frontwand in der Mitte auftragen:

Empfänger;  
Bestimmungsort;  
Werknummer des Gerätes.

Unten an derselben Wand auftragen:

Abmessungen von Kollo in cm (Länge, Breite, Höhe);

Kollovolumen in  $\text{m}^3$ ;

Netto- und Bruttomasse des Kollos in kg;

Absender;

Absenderpunkt.

Im linken Oberwinkel der Frontwand und der rechten Wand folgende Zeichen auftragen: .

6.1.5. Um die Vollzähligkeit des Gerätesatzes bei Transport zu gewährleisten, ist die Plombierung der Verpackungen mit dem Gerät und Zubehör, ~~des~~ Transportmittel vorgesehen. Die Plombierungsstellen der Verpackungen (Schloß). Transportmittel (Deckel)s.P.6.1.3.

## 6.2. Aufstellungsreihenfolge

6.2.1. Bei Herausnehmen des Gerätes aus dem Transportkasten Vorsicht beachten, Schläge sind unzulässig. Besonders ist die Elektronenstrahlröhre vor mechanischen Störungen zu schützen.

6.2.2. Bei Außenbesichtigung prüfen:

Vollzähligkeit des Gerätes gemäß der Abteilung "Lieferumfang";

Markierung;

Zustand von lackfarbigen und galvanischen Überzügen;

Fehlen von mechanischen Störungen am Gehäuse, an der Frontplatte, an den Regelungs- und Verbindungselementen wegen der schlechten Verpackung oder unrichtiger Transportierung;

Befestigung von Steuer- und Regelorganen, Stetigkeit ihres Ganges und Fixierung in allen Stellungen.

6.2.3. Das Gerät am Arbeitsplatz aufstellen, folgende Forderungen beachten:

Abstand bis zu den Speisernetzsteckdosen, anderen Geräten,

mit denen die Verbindung sein soll, muß spannungsfreie Lage von elektrischen Leitungen gewährleisten;

Abstand von den Wänden oder anderen Geräten bis zum ins Gerät eingebauten Lüfter soll mindestens 100 mm betragen;

Im Raum, wo das Gerät aufgestellt ist, sollen keine Vibrationen, Erschütterungen, starke elektrischen und magnetischen Felder sein;

Bildschirm der Elektronenstrahlröhre vor geraden Sonnenstrahlenschutz.

6.2.4. Die in der Abteilung "Bestimmung" dargelegten Betriebsregeln des Gerätes beachten.

6.2.5. Im Paß eine Notiz über den Betriebsanfang und die Zähleranzeige der Betriebszeit aufschreiben.

6.2.6. Vor dem Einschalten des Gerätes die Abteilungen "Sicherheitsmaßnahmen" und "Vorbereitung zum Betrieb" durchlesen.

## 6.3. Vorbereitung zum Betrieb

6.3.1. Achtung! Um den Außerbetrieb des Gerätes zu vermeiden, muß man sich von der Übereinstimmung der Netzspannungsparameter mit den in den technischen Forderungen auf das Gerät aufgeschriebenen Daten überzeugen. Das Schließen der Löcher an der Unterbekleidung des Gerätegehäuses ist unzulässig, da andernfalls der Luftzugang ins Innere des Gerätes aufhört.

6.3.2. Vor dem Einschalten des Gerätes folgende Operationen durchführen:

Klemme  mit Erdungsschutzschiene verbinden;

sich vom Vorhandensein der Schmelzeinsätze im Speisernetz-kreis überzeugen;

Sichtprüfung des Gerätes vornehmen, es muß keine mechani-



schen Störungen und Defekte aufweisen;

Taste "NETZ" in unbetätigte Stellung bringen;





Stecker der Netzverbindungsschnur in die Netzsteckdose einstecken;

Einschübe in entsprechende Geräteabteilungen stecken;

Steuerorgane von Einschüben in die in der technischen Beschreibung und Betriebsanleitung für diese Einschübe angewiesenen Ausgangsstellungen bringen;

Steuer- und Regelorgane in die in der Tabelle 6.1 angewiesenen Ausgangsstellungen bringen.


Tabelle 6.1


Steuer- und Regelorgane	Bezeichnung	Ausgangsstellung
Regler	"  "	Mittelstellung
"	"  " ZEICHEN"	Ganz nach links
"	"  "	Ganz nach links
Achse (geschlitzt)	"  "	Mittelstellung
Taste	VERT.BETRIEB	LINKER
"	SYNCH.	LINKER
"	KALIBRATOR	" 3 V "
"	NETZ	Betätigt


## 7. SICHERHEITSMAGNAHMEN

7.1. Auf Schutzgrad gegen den elektrischen Schlag gehört das Gerät zur Klasse 1.

7.2. Im Gerät gibt es Spannungen 48; 150 V und 2,5; 17,5 kV, die lebensgefährlich sind. Deshalb muß man bei Betrieb, bei kontrollvorbeugenden und Regelungsarbeiten, die am Gerät durchgeführt werden, folgende Sicherheitsmaßnahmen streng beachten:


Vor dem Netzanschluß des Gerätes sich von der Unbeschädigung der Netzschnur und von der Verbindung der Klemme "  " mit der Erdungsschiene überzeugen;

Anschluß der Klemme  mit der Schutzerdungsschiene in erster Linie, Abschaltung - nach allen Abschaltungen vornehmen;

wird das Gerät mit anderen Geräten bei Messungen, Reparatur und Wartung angewandt, so sind, die Klemmen  der ganzen Apparatur zur Abgleichung der Gerätepotentiale zu verbinden;

bei Reparatur des Gerätes den Ersatz eines beliebigen Elementes nur bei der vom Netz abgeschalteten Speiseschnur vornehmen;

bei Regelung und Messungen in der Geräteschaltung nur zuverlässige isolierte Instrumente und Tastköpfe ausnutzen.

7.3. Um elektrischen Schlag zu vermeiden, sind Schutzdeckel in besonders gefährlichen Stellen des Gerätes vorgesehen und Warnzeichen  rot aufgetragen.

7.4. Demontage von Anschlußschaltungen vom Abschalten vom Speisetz der ganzen Apparatur beginnen. Das Gerät als letztes abschalten.

7.5. Von der Seite der Elektronenstrahlröhre gibt es Röntgenstrahlungen beim Strahlstrom  $I_{ny}$  1  $\mu A$ :

im Abstand von 5 cm - 0,035  $\mu R/s$ ;

im Abstand von 20 cm - 0,025  $\mu R/s$ ;

im Abstand von 30 cm - 0,005  $\mu R/s$ .






Bei Gerätebetrieb in der angegebenen Betriebsart soll sich der Bediener im Abstand von mindestens 30 cm vom Elektronenstrahlröhrenbildschirm befinden.

## 8. ARBEITSREIHENFOLGE

### 8.1. Anordnung von Steuer-, Abstimm- und Anschaltorganen

8.1.1. Bestimmung von Steuer-, Abstimm- und Anschaltorganen mit Anweisung der Ausgangsstellung und Bezeichnungen am Gerät ist in der Tabelle 8.1 angegeben und deren Anordnung in Abb.8.1, 8.2 gezeigt.

Tabelle 8.1

Steuer-, Abstimm- und Anschaltorgane	Bestimmung	Ausgangsstellung
<u>Frontplatte</u>		
Regler "  "	Strahlhelligkeitsregelung	Ganz nach links
"  "	Strahlfokussierung	Mittelstellung
"  ZEICHEN "	Zeichenkelligkeitsregelung	Ganz nach links
"  "	Skalaaufhellregelung	Ganz nach links
"  "	Strahlfokussierung	Mittelstellung
Taste VERT.BETRIEB	Einschaltung des Vertikalbetriebs des Gerätes	LINKER
Taste SYNCHR.	Einschaltung des Synchronisationsbetriebes	LINKER
Taste KALIBRATOR	Einschaltung der Kalibrationspannung	" 3 V "

Fortsetzung der Tabelle 8.1


Steuer-, Abstimm- und Anschaltorgane	Bestimmung	Ausgangs- stellung
Taste NETZ	Geräteeinschaltung	Betätigt
<u>Hinterplatte</u>		
Steckverbindung		
TASTKOPFSPEISUNG	Tastkopfanschaltung	

## 8.2. Vorbereitung zu den Messungen

8.2.1. Die in der Abteilung "Vorbereitung zum Betrieb" dargelegten Operationen erfüllen. Die Zeitablenkeinheit H4C-91 in die rechte Geräteabteilung einstecken. Den Netzkippschalter in die Arbeitsstellung bringen.


8.2.2. Das Gerät ist zu den Messungen in 15 Minuten nach dem Einschalten bereit.

8.2.3. Nach dem Geräteeinschalten sich vom normalen Funktionieren durch die Prüfung der Arbeitsfähigkeit von Hauptsteuer-, Abstimm- und Anzeigeorganen folgenderweise überzeugen:

Regler  in die Stellung, in der die Bildhelligkeit der Strahllinie optimal ist, bringen;

mit den Reglern "  " und "  " den Strahl fokussieren;

Wirkung der Hauptregler von Einschüben, die in die Geräteabteilungen eingesteckt sind, laut den technischen Beschreibungen für diese Einschübe prüfen;

Regler "  ZEICHEN " in die Stellung, in der die Bildhelligkeit der Zeichen am Bildschirm des Gerätes optimal ist, bringen.

Es kann nichtsynchrone Helligkeitsmodulation der Strahllinie entstehen, die durch Besonderheiten der Funktionierung des Hochspannungswandlers und des Zeichengenerators bedingt sind. Diese

Erscheinung beeinflusst technische Daten und Meßergebnisse nicht.

8.2.4. Nötigenfalls die Tastköpfe an die Steckdosen "TASTKOPFSPEISUNG" anschalten und die Einschübe in die Geräteabteilungen beim abgeschalteten Gerät einstellen. Bei Verwendung der Verbindungseinrichtung die Sicherheitsmaßnahmen beachten, da dem Einschub die lebensgefährlichen Spannungen 48 und minus 48 V zugeführt werden.

## 8.3. Durchführung der Messungen

8.3.1. Das Gerät funktioniert in folgenden Betrieben:

linker Vertikalkanal funktioniert;

rechter Vertikalkanal funktioniert;

linker und rechter Vertikalkanal funktionieren aussetzend;

linker und rechter Vertikalkanal funktionieren aufeinanderfolgend;

linker und rechter Vertikalkanal funktionieren gleichzeitig.

Das Gerät besitzt folgende Synchronisationsbetriebe:

Synchronisation vom linken Vertikalkanal;

Synchronisation vom rechten Vertikalkanal;

Synchronisation von einem oder von beiden Kanälen gleichzeitig je nach der ausgewählten Betriebsart.

8.3.2. Zum Funktionieren des Gerätes im Einkanal- oder Zweikanalbetrieb sind die Steuerorgane in folgende Stellungen zu bringen:

Taste LINKER der Gruppe VERT.BETRIEB ist betätigt, Taste LINKER oder schwarze Taste der Gruppe SYNCHR. ist betätigt (funktioniert linker Vertikalkanal);

Taste RECHTER der Gruppe VERT.BETRIEB ist betätigt, Taste RECHTER oder schwarze Taste der Gruppe SYNCHR. ist betätigt (funktioniert rechter Vertikalkanal);

Taste " ... " der Gruppe VERT.BETRIEB ist betätigt, eine der Tasten der Gruppe SYNCHR. ist betätigt (funktionieren beide Vertikalkanäle aufeinanderfolgend mit einer Frequenz von 0,4 MHz);

Taste "  $\rightarrow\rightarrow$  " der Gruppe VERT.BETRIEB ist betätigt, eine der Tasten der Gruppe SYNCHR. ist betätigt (funktionieren beide Vertikalkanäle aufeinanderfolgend mit einer Folgefrequenz der Zeitablenkung);

Taste "  $\Sigma$  " der Gruppe VERT.BETRIEB betätigt, eine der Tasten der Gruppe SYNCHR. betätigt (funktionieren beide Vertikalkanäle gleichzeitig).

Anmerkung. Bei Betätigung der schwarzen Taste der Gruppe SYNCHR. und der Tasten " ... " und "  $\Sigma$  " der Gruppe VERT.BETRIEB erfolgt die Synchronisation von beiden Vertikalkanälen gleichzeitig. Die Strahlhelligkeitsmodulation in den Betrieben "aufeinanderfolgend", "aussetzend" bei Einschalten des Zeichengenerators und Funktionieren mit dem Einschub H4C-105 ist durch die Wirkungsweise der elektrischen Schaltung bedingt und gilt nicht als eine Störung. Es ist die Zeitablenkautotriggierung im getriggerten Betrieb bei keinem Signal und eingeschalteten Zeichengenerator bei geringer Drehung des Reglers PEGEL des Ablenkeinschubes H4C-91 möglich.

Die Betriebsart "  $\rightarrow\rightarrow$  " gewährleistet die Messungen bei Zeitablenkfaktoren bis 0,1 ms/Teil. Bei Zeitablenkfaktoren von 0,1 ms/Teil, und mehr ist die Betriebsart " ... " anzuwenden.

# Anordnung von Steuer-, Abstimm- und Anschaltorganen an der Frontplatte

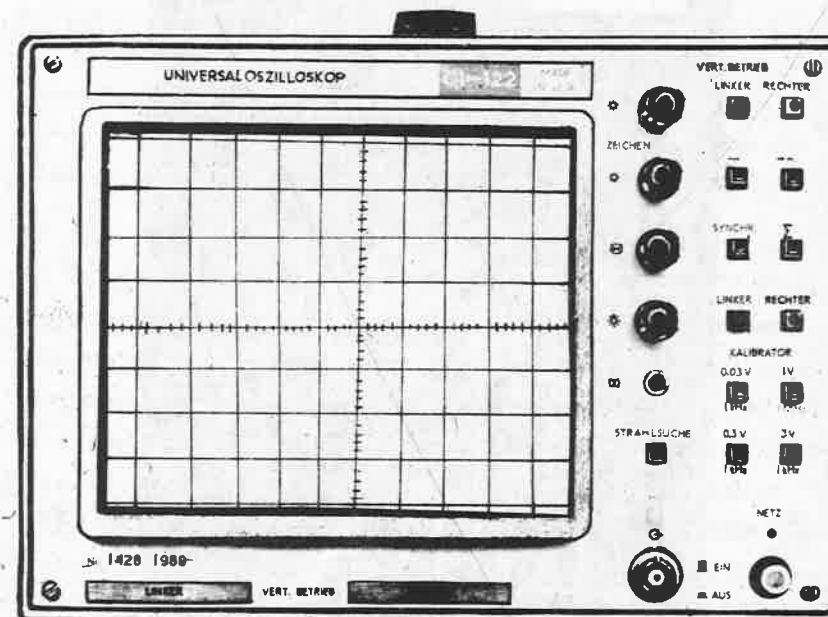


Abb.8.1

# Anordnung von Steuer-, Abstimm- und Anschaltorganen an der Hinterwand

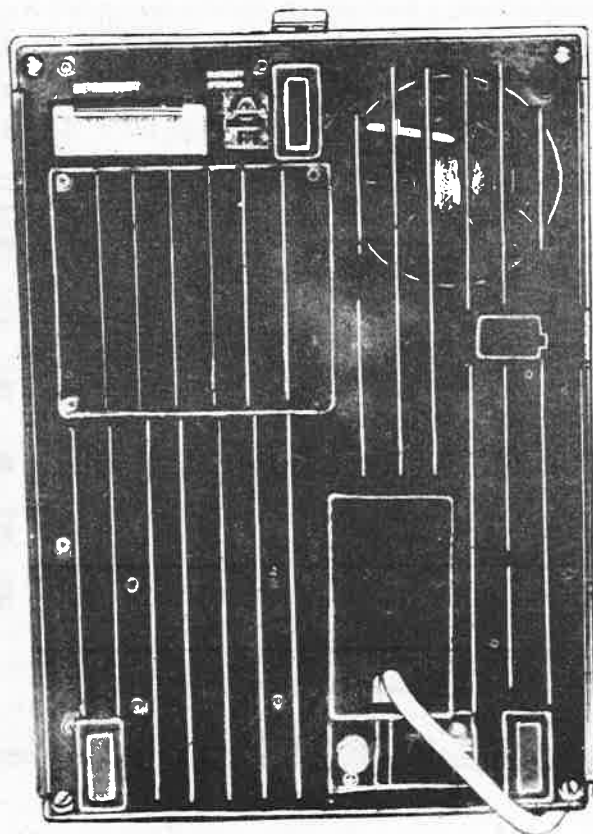


Abb.8.2

8.3.3. Die Parameter der elektrischen Signale werden nach dem Signalbild am Bildschirm des Gerätes untersucht.

Als Bildschirmskala dient die Innenseite des Elektronenstrahlröhrenbildschirmes, was durch Parallaxe bedingten Fehler bei der Übereinstimmung der Abbildung des zu untersuchenden Signals mit den Skallinien ausschließen läßt. Die Bildschirmskala des Gerätes ist in 8 vertikale und 10 horizontale Teilungen (Abb.8.3) geteilt.

In den Achsenlinien der Bildschirmskala ist jede Teilung in 5 Teile geteilt. Am Pegel 0,1 und 0,9 von der 80%-Skalagröße in Vertikalrichtung sind Punkte aufgetragen. Diese Punkte sind für günstige Messung der Impulsanstiegszeit angeordnet.

## 8.4. Fotografieren einmaliger Signale.

8.4.1. Vom Bildschirm der ESRÖ nimmt man das Lichtfilter ab. Das Objekt des zu fotografierenden Signals wird an den Eingang des Kanals 1 im Einschub R4C-90 angeschlossen. Die Umschalter V/TEILUNG des Kanals 1 des Einschubs R4C-90 und ZEIT/TEILUNG des Einschubs R4C-91 werden je nach vermutlichen Daten (Dauer, Amplitude) des zu fotografierenden Signals eingestellt. Der Regler

☀ des Grundgeräts wird ganz nach rechts, Regler ZEICHEN ☀ ganz nach links eingestellt. Die Taste 🖐 des Einschubs R4C-91 wird betätigt.

8.4.2. Der Fotovorsatz mit dem Fotoapparat "Zenit-E" wird an der Umrahmung des Bildschirms des Grundgeräts befestigt. Wird eingestellt das Öffnungsverhältnis des Objektivs "Helios-44" von 1:2. Durchgeführt wird die Scharfeinstellung nach einem Signalbild, das nach der Betätigung der Taste BEREIT des Einschubs R4C-91 am Bildschirm des Grundgeräts erscheint, danach wird

fotografiert. Das erhaltene Signalbild am Film ist im Maßstab 1:4 - 1:5.

8.4.3. Zum Fotografieren benutzt man gelochten 35 mm - Film (zum Röntgenschirmbildverfahren) P $\Phi$  -3 mit einer Empfindlichkeit von 1200 S 0,85 p<sup>-1</sup> und einem Kontrastfaktor von 1,9 oder 35 mm - Schwarzweißnegativkinofilm KH-4C. Der Fotofilm wird mit dem Entwickler K $\Pi$  -1 oder V $\Pi$  -2M laut GOST 25793-83 bearbeitet und danach fixiert.

### Bildschirmsskala des Gerätes

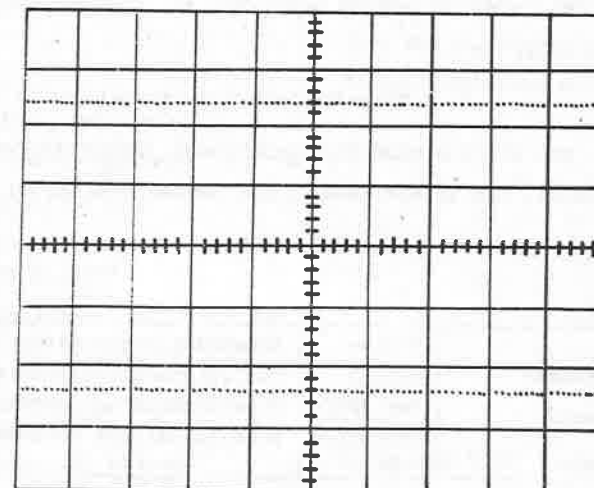


Abb. 8.3.

## 9. PRÜFUNG DES GERÄTES

### 9.1. Allgemeines

9.1.1. Der vorliegende Abschnitt stellt Methoden und Prüfmittel des Gerätes fest und entspricht GOST 8.311-78.

Die Prüfreihenfolge des Gerätes wird nach GOST 8.513-84 eingestellt.

9.1.2. Das Hersteller-Werk empfiehlt die Prüfungsperiodizität einmal pro Jahr.

### 9.2. Prüfoperationen und- Mittel

9.2.1. Bei Prüfung sind die Operationen durchzuführen und die Prüfmittel, die in der Tabelle 9.1 angezeigt sind, zu verwenden.

Tabelle 9.1

Operations- benennung	Punkt- nummer des Prüf- abschnitts	Benennung eines Normmeßmittels oder eines Hilfseichmittels, Unterlagennummer, meßtechnische oder technische Hauptdaten
Sichtprüfung	9.4.1	
Probieren	9.4.2	Verstärkereinschub R4C-90, 2.035.101. Zeitablenkeinschub R4C-9I, 2.081.050.
Bestimmung des Ablenkfaktors in der Y-Kanälen	9.4.3	Richtgerät 2KII 2.085.102: Flankendauer eines Prüfpul- ses von max. 1,5 ns; Überschwingen 3+1%; geeichte Spannung 300+ 5 mV.

Fortsetzung der Tabelle 9.1

Operations- benennung	Punkt- nummer des Prüf- abschnitts	Benennung eines Normmeßmittels oder eines Hilfseichmittels, Unterlagennummer, meßtechnische oder technische Hauptdaten
--------------------------	---	---

Zeitablenkeinschub R4C-9I,  
2.081.050:  
Zeitablenkfaktor von 5 ns/Teil-  
lung bis 0,2 ms/Teilung;  
Zeitablenkfaktorfehler 4%

Bestimmung der Kenn-  
werte des Übergangs-  
verhaltens in den

Y-Kanälen: 9.4.4

dito

Anstiegszeit;  
Einstellzeit;  
Überschwingen;  
Ungleichmäßigkeit;  
Ungleichmäßigkeit an  
der Einstellstrecke

Bestimmung des Ablenk-  
faktors in den X-Ka-  
nälen

9.4.5

Richtgerät 2KII 2.085.102:  
Flankendauer eines Prüfpul-  
ses von max. 1,5 ns;  
Überschwingen 3+1%;  
geeichte Spannung von 300+5 mV.  
Verstärkereinschub R4C-90,  
2.035.101:  
Ablenkfaktor von 0,5 V/Teilung

Fortsetzung der Tabelle 9.1

Operations- benennung	Punkt- nummer des Prüf- abschnitts	Benennung eines Normmeßmittels oder eines Hilfseichmittels, Unterlagennummer, meßtechnische oder technische Hauptdaten
Bestimmung der Kenn- werte des Übergangs- verhaltens im X-Ka- nal: Anstiegszeit; Überschwingen	9.4.6	Richgerät 2K11, 2.085.102: Flankendauer eines Prüfimpul- ses von max. 1,5 ns; Überschwingen von $3 \pm 1\%$ ; geeichte Spannung von $300 \pm 5$ mV. Zeitablenkeinschub H4C-9I, 2.081.050: Zeitablenkfaktor von 5 ns/Teil- lung bis 0,2 ms/Teilung; Zeitablenkfaktorfehler 4%. Prüfimpulsgenerator WI-I4, 3.264.106: Impulsdauer 0,1-10 $\mu$ s; Fehler 5%. Universaldigitalvoltmeter B7-34, 2.710.010-2: Meßbereich 0,1-1-10 V; Fehler 0,3%. Elektronenrechenfrequenz- messer U3-64, 2.721.006: Meßbereich 1 kHz; 1 MHz; Fehler 0,05%
Bestimmung der Aus- gangsspannungen des Richgeräts	9.4.7	

- Anmerkung: 1. Anstatt der in der Tabelle 9.1 angeführten Norm- und Hilfsmessmittel zur Eichung ist die Ausnutzung der Meßgeräte, die die Mes-  
sung entsprechender Parameter mit nötiger Genauigkeit gewährleisten, zugelassen.
2. Alle Prüfmeßmittel müssen geeicht und mit Kernkarten über staatliche Eichung versehen sein.

### 9.3. Prüfbedingungen und Vorbereitung zur Prüfung

- 9.3.1. Bei der Prüfung sind folgende Bedingungen zu beachten:
- Umgebungstemperatur, °C .....  $20 \pm 5$ ;
  - relative Luftfeuchtigkeit, % ..... 30-80;
  - Luftdruck, kPa (mm QS) ..... 84-106(630-795)
  - Spannung der Speisequelle mit einer Frequenz  $(50 \pm 0,5)$  Hz, V .....  $220 \pm 4,4$ .

- Anmerkung. Man darf die Prüfung in den Werkstatt- und Laborbedingungen, die sich von den Normalbedingungen unterscheiden, durchführen. Aber sie müssen nicht die Grenzen der Arbeitsbedingungen für das zu prüfende Gerät und Prüfmittel überschreiten.

- 9.3.2. Im Raum, wo die Prüfung durchgeführt wird, sollen keine Vibrationen, Erschütterungen und Quellen starker elektrischer und magnetischer Felder, die die Prüfergebnisse beeinflussen können, vorhanden sein.



9.3.3. Vor der Prüfung sind die in der Abteilung "Vorbereitung zum Betrieb" erwähnten Vorbereitungsarbeiten und die in der Abteilung "Sicherheitsmaßnahmen" erwähnten Anforderungen zu erfüllen.

#### 9.4. Durchführung der Prüfung

9.4.1. Bei der Sichtprüfung ist festzustellen, ob das Gerät den Anforderungen des Punktes 6.2.2 entspricht.

Defekte Geräte werden brackiert und repariert.

9.4.2. Die Intaktheit des Gerätes ist laut Punkt 8.2 zu prüfen.

Nichtintakte Geräte werden brackiert und repariert.

9.4.3. Der Ablenkfaktor der Vertikalablenkkanäle ist folgenderweise zu bestimmen.

In die linke Geräteabteilung das Eichgerät 2K11, in die rechte - die Zeitablenkeinheit H4C-91 einstecken.

Die Taste "EICH." der Gruppe "BETRIEBSAKT" des Kalibrators 2K11 betätigen, den Regler "FEIN" in die Stellung " ▼ " bringen.

Regler der Zeitablenkeinheit H4C-91 in folgende Stellungen bringen:

Taste "A" der Gruppe "BETRIEBSAKT" ist betätigt;

Taste " ○ " der Gruppe "AUSLÖSUNG" ist betätigt;

Regler "PEGEL" ganz nach links;

Regler "ZEIT/TEILUNG" der A-Zeitablenkung auf "0,2 ms";

Taste "INT." der Gruppe "SYNCHR." ist betätigt;

Tasten "LINKER" der Gruppe "VERT.BETRIEB" und "SYNCHR." betätigen.

Obere Linie der Strahlabbildung mit der Horizontallinie der Skalenoberteilung zusammenfallen lassen.

Nach der Bildschirmskala die Lage der unteren Strahlabbildungslinie bestimmen.

Den Kalibrator 2K11 in die mittlere Geräteabteilung stecken, Tasten "RECHTER" der Gruppe "VERT.BETRIEB" und "SYNCHR." des Gerätes betätigen und ähnlicherweise die Lage der Unterlinie der Strahlabbildung bestimmen.

Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn es  $6 \pm 0,3$  Teilung zwischen der oberen und unteren Linie der Strahlabbildung gibt, was dem Ablenkfaktor der Vertikalablenkkanäle ( $50 \pm 2,5$ ) mV/Teilung entspricht.

9.4.4. Die Bestimmung der Parameter der Übergangscharakteristik der Vertikalablenkkanäle folgenderweise durchführen.

In die linke Abteilung des Gerätes das Eichgerät 2K11, in die rechte Abteilung - die Zeitablenkeinheit H4C-91 stecken.

Taste "EICH." der Gruppe "BETRIEBSAKT" des Eichgeräts 2K11 betätigen.

Die Steuerorgane der Zeitablenkeinheit H4C-91 in folgende Stellungen bringen:

Taste "A" der Gruppe "BETRIEBSAKT" ist betätigt;

Taste " ○ " der Gruppe "AUSLÖSUNG" ist betätigt;

Taste "ZEIT/TEILUNG" der A-Zeitablenkung auf "5 ns";

Taste "INT." der Gruppe "SYNCHR." ist betätigt.

Taste "LINKER" der Gruppe "VERT.BETRIEB" und "SYNCHR." des Gerätes betätigen.

Mit dem Regler "PEGEL" der Zeitablenkeinheit H4C-91 am Bildschirm des Gerätes stabile Impulsabbildung erreichen.

Mit dem Regler "FEIN" des Eichgeräts 2K11 die Amplitude der Impulsabbildung am Bildschirm des Gerätes von 6 Teilungen einstellen.

Die Übergangscharakteristikparameter des Vertikalablenk-

kanals nach der Impulsabbildung bestimmen, indem man sie nach der Bildschirmskala gemäß der Abb.9.1 in der Stellung "+" der Taste "+/-" des Kalibrators 2K11 bewertet.

Die Anstiegszeit der Übergangscharakteristik im Intervall zwischen der 5. und 6. Skalateilung in der Horizontalrichtung unter Verwendung von Skalpunkten am Gerätebildschirm bestimmen. Das Übergangscharakteristiküberschwingen des Vertikalablenkkanals  $\delta_{\bar{u}}$  (in Prozenten) nach der Formel errechnen:

$$\delta_{\bar{u}} = \frac{\Delta A}{A_1} \cdot 100 \quad (9.1),$$

dabei sind  $\Delta A$  - Überschwingen, Teilung;

$A_1$  - stationärer Amplitudenwert der Übergangscharakteristik, Teilung.

Die Einstellzeit der Übergangscharakteristik des Vertikalablenkkanals vom Pegel 0,1 der Impulsabbildungsamplitude bis zum Punkt am Impulsdach, beginnend von dem die Impulsdachungleichförmigkeit höchstens 2% beträgt, bestimmen.

Die Größe der Ungleichmäßigkeit an der Einstellstrecke der Übergangscharakteristik  $\delta_{Ny}$  (in Prozenten) nach der Formel errechnen:

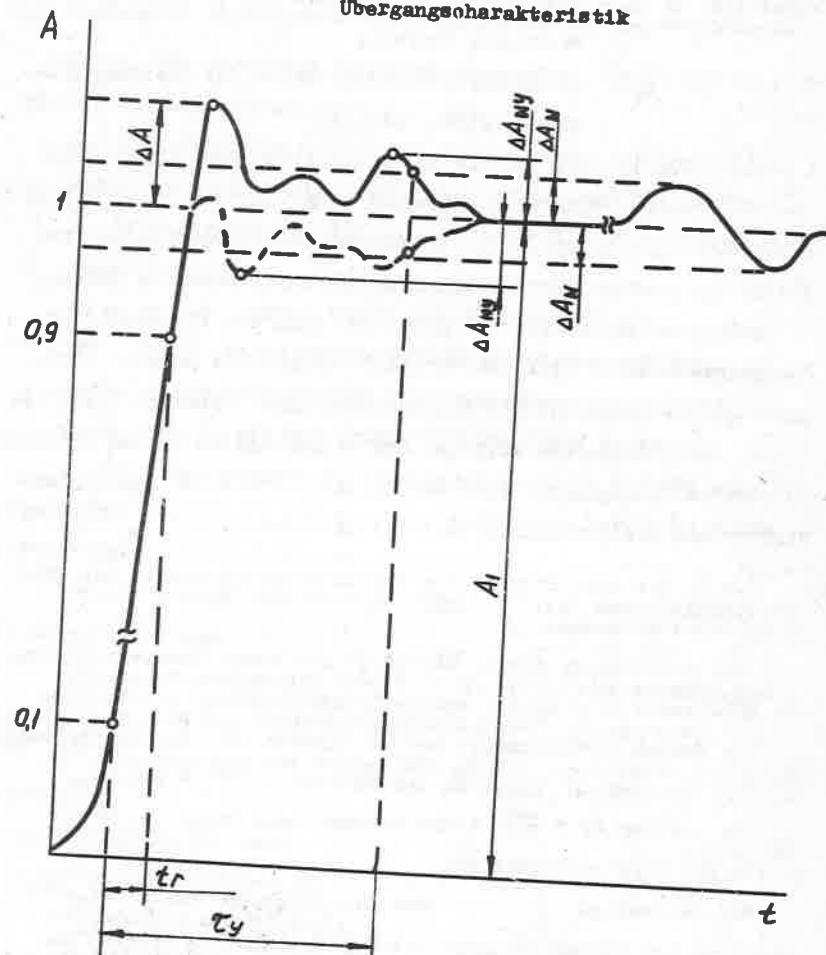
$$\delta_{Ny} = \frac{\Delta A_{Ny}}{A_1} \cdot 100 \quad (9.2)$$

dabei ist  $\Delta A_{Ny}$  - die Größe der Ungleichmäßigkeit an der Einstellstrecke der Übergangscharakteristik, Teilung;

$A_1$  - stationärer Amplitudenwert der Übergangscharakteristik, Teilung.

Die Ungleichmäßigkeit der Übergangscharakteristik  $\delta_N$  (in Prozenten) des Vertikalablenkkanals nach der Formel bestimmen

Diagramm zur Bestimmung der Kennwerte der Übergangscharakteristik



$t_r$  - Anstiegszeit;  $t_y$  - Einstellzeit;  $\Delta A$  - Überschwingen;  
 $\Delta A_N$  - Ungleichmäßigkeit;  $A_1$  - stationärer (Amplituden-) Wert  
der Übergangscharakteristik;  $\Delta A_{Ny}$  - Ungleichmäßigkeit an der  
Einstellstrecke

$$\delta_N = \frac{\Delta A_N}{A_1} \cdot 100 \quad (9.3)$$

dabei ist  $\Delta A_N$  - Ungleichmäßigkeitsgröße der Übergangscharakteristik, Teilung;

$A_1$  - stationärer Amplitudenwert der Übergangscharakteristik, Teilung.

Das Eichgerät 2K11 in die Mittelabteilung des Gerätes einsetzen, Tasten "RECHTER" der Gruppe "VERT.BETRIEB" und "SYNCHR." des Gerätes betätigen und die Parameter der Übergangscharakteristik des rechten Vertikalablenkkanals ähnlicherweise prüfen.

Meßergebnisse gelten als genügend, wenn die Parameter der Übergangscharakteristik des Vertikalablenkkanals folgend sind: Anstiegszeit höchstens 2,5 ns, Überschwingen höchstens  $(2,5 \pm 1)\%$ , Einstellzeit höchstens 12,5 ns, Ungleichmäßigkeit an der Einstellstrecke der Übergangscharakteristik höchstens 3,3%, Ungleichmäßigkeit der Übergangscharakteristik höchstens 2%.

9.4.5. Der Ablenkfaktor des Horizontalablenkkanals ist folgenderweise zu messen.

Die Verstärkereinheit R4C-90 in die linke Geräteabteilung, den Kalibrator 2K11 in die rechte Geräteabteilung einstecken.

Die Tasten "BETRIEBSART" des Eichgeräts 2K11 in die Stellung "EICH.", den Regler "FEIN" in die Stellung "▼" bringen.

Mit dem Regler "☀" des Gerätes zwei Punkte am Bildschirm des Gerätes einblenden.

Mit dem Regler "↑" der Verstärkereinheit R4C-90 diese Punkte an der Horizontalachse der Bildschirmskala einstellen.

Mit dem Regler "↓" des Eichgeräts 2K11 den linken Punkt an der zweiten Teilung der Bildschirmskala einstellen und die Teilungszahl zwischen den Punkten abzählen.

Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn der Abstand zwischen den Punkten  $(6 \pm 0,3)$  Teilung beträgt, was dem Ablenkfaktor des Horizontalablenkkanals von  $(50 \pm 2,5)$  mV/Teilung entspricht.

9.4.6. Die Parameter der Übergangscharakteristik des Horizontalablenkkanals folgenderweise messen.

Die Zeitablenkeinheit R4C-91 in die linke Geräteabteilung, das Eichgerät 2K11 in die rechte Geräteabteilung einstecken.

Die Steuerorgane der Zeitablenkeinheit R4C-91 in folgende Stellungen bringen:

Taste "A" der Gruppe "BETRIEBSART" ist betätigt;

Taste "○" der Gruppe "AUSLÖSUNG" ist betätigt;

Regler "ZEIT/TEILUNG" der A-Zeitablenkung auf "20 ns";

Taste "EXT." 1:1 der Gruppe "SYNCHR." ist betätigt;

Tasten "BETRIEBSART" des Eichgeräts 2K11 in die Stellung "Y", Taste "START-STOP" in die Stellung "STOP", Regler "↓" und "FEIN" in die Mittelstellung bringen.

Tasten "LINKER" der Gruppen "VERT.BETRIEB" und "SYNCHR." des Gerätes betätigen.

Den Synchroimpuls vom Generator M1-14 an den Eingang der Außentriggerung der Zeitablenkeinheit R4C-91 anlegen.

Die Steuerorgane des Generators M1-14 in folgende Stellungen bringen:

TRIGGERUNG auf INT.;

PERIODE auf 0,01-0,1;

VERZÜGERUNG auf 0,1-0,3;

DAUER auf 0,1-0,3 (Regler "STETIG" in Mittelstellung);

POLARITÄT auf "⌋".

Mit Hilfe von Durchführungsbelastung 50 Ohm und Abschwächern das Signal vom Generator M1-14 (Ausgang "⊕ 50 Ω") mit einer Amplitude von 2-4 V dem Eingang "⊕ 50 Ω 5 V<sub>max</sub>"

des Eichgerätes 2K11 zuführen. Mit dem Regler "FEIN" des Eichgerätes 2K11 die Signalabbildungsamplitude von 6 Teilungen einstellen.

Anstiegszeit und Überschwingen der Übergangscharakteristik des Horizontalablenkkanals gemäß Abb.9.1 und der Formel (9.1) bestimmen.

Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn die Parameter der Übergangscharakteristik des Horizontalablenkkanals folgend sind: Anstiegszeit höchstens 35 ns, Überschwingen 0-5%.

9.4.7. Die Parameter der Ausgangsspannungen des Eichgerätes folgenderweise messen.

In die linke Geräteabteilung die Verstärkereinheit R40-90, in die rechte - die Zeitablenkeinheit R40-91 einstecken.

Das Voltmeter B7-34 mit dem Kabel durch den T-Stück (aus dem Gerätezubehörsatz) an die Gerätesteckdose "⊖" anschalten und bei betätigter Taste "STRAHLSUCHE" die Kalibratorausgangsspannungen in den Stellungen 0,03 V, "0,3 V", "3 V" der Tasten "KALIBR." des Gerätes messen.

An den freien Ausgang des T-Stückes die Außenbelastung (50±0,2) Ohm (aus dem Gerätesatz M1-14) anschalten und die Kalibratorausgangsspannung in der Stellung "1 V" der Tasten "KALIBR." des Gerätes messen.

Das T-Stück von der Steckdose "⊖" des Gerätes abschalten und die Taste "STRAHLSUCHE" loslassen.

Den Frequenzmesser 43-64 mit dem Kabel an die Gerätesteckdose "⊖" anschalten.

Mit Hilfe von Steuerorganen des Frequenzmessers 43-64 den Frequenzmeßbetrieb und maximale Meßzeit einstellen. Mindestens 10 Meßvorgänge für die Frequenz der Kalibratorausgangsspannungen in den Stellungen "3 V" und "1 V" der Tasten "KALIBR." des Gerätes vornehmen.

Den Istwert der Frequenz der Kalibratorausgangsspannungen  $f_g$  nach der Formel errechnen:

$$f_g = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n} \quad (9.4)$$

dabei ist  $f_i$  - Frequenzmesseranzeige, kHz;

$n$  - Messungszahl.

Den Meßfehler der Kalibratorausgangsspannungen  $\gamma_u$  (in Prozenten) nach der Formel errechnen:

$$\gamma_u = \frac{U_u - U}{U} \cdot 100 \quad (9.5)$$

dabei sind  $U_u$  - gemessene Spannung, V;

$U$  - der mit den Tasten "KALIBR.", V. eingestellte Spannungswert.

Den Meßfehler der Kalibratorausgangsspannungen  $\delta_f$  (in Prozenten) nach der Formel errechnen:

$$\delta_f = \frac{f_g - f}{f} \cdot 100 \quad (9.6)$$

dabei ist  $f$  - der Frequenzwert der mit den Tasten "KALIBR.", kHz eingestellten Ausgangsspannung.

Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn die Parameter der Kalibratorausgangsspannungen der Tabelle 9.3 entsprechen.

Ausgangsspannung, mV	Frequenz, kHz	Einstellfehler, %, höchstens	
		der Ausgangsspannung	der Frequenz
1000	1000		
3000	1	1	0,2
300	1		
30	1		

# 10. A U F B A U

10.1. Das Gerät ist in einer Tischausführung aufgebaut (Abb.10.1). Das Traggestell ist aus Aluminiumlegierungen ausgeführt und besteht aus Guß-Vorder- und Hinterrahmen 1 (Abb.10.2), 8 (Abb.10.2), profilierten Seiten- 5 (Abb.10.3) und Oberspanner 2 (Abb.10.2), Seitenwände 2 (Abb.10.1) und Boden 1 (Abb.10.1) begrenzen den Zugang ins Innere des Gerätes.

Am Boden des Gerätes gibt es Lüftungsöffnungen. Zur Übertragung des Gerätes ist Griff 3 (Abb.10.2) vorgesehen.

10.2. Das Gerät besteht aus folgenden konstruktiven Einrichtungen:

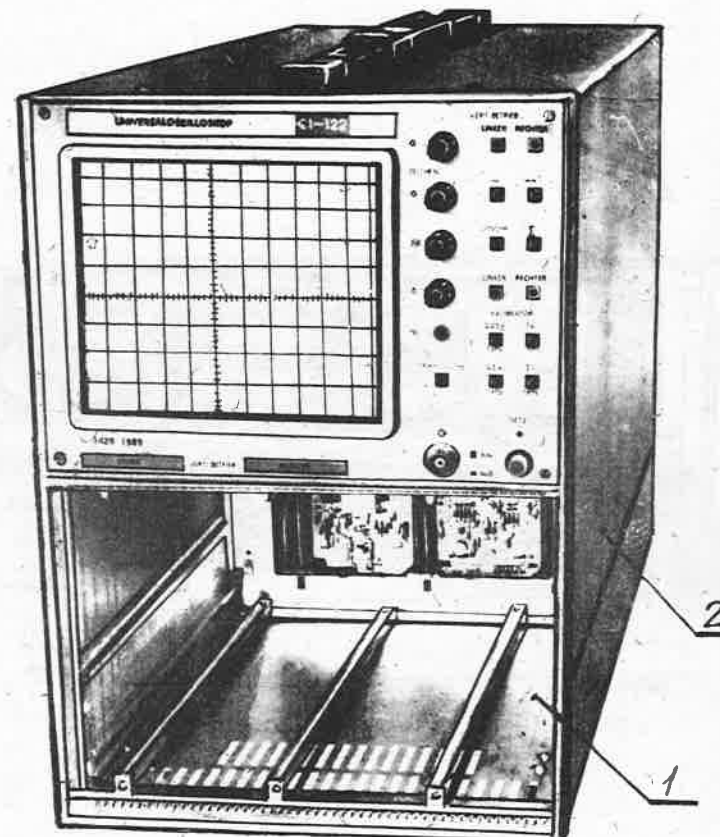
- Anzeigegerät;
- X-Z-Verstärker;
- Y-Verstärker;
- Zeichengenerator;
- Steuereinrichtung;
- Betriebseinrichtung;
- Verzögerungsleitung;
- Eingabeeinrichtung;
- Hochspannungswandler;
- Netzteil.

Der Geräteaufbau ist in Abb.10.1-10.13 erläutert.

10.3. Das Anzeigegerät mit allen Reglern der Elektronenstrahlröhre ist im oberen Teil des Gerätes untergebracht. Um die Einstrahlung zu vermeiden, ist die Elektronenstrahlröhre im elektromagnetischen Schirm (5) angeordnet (Abb.10.4).

Die Elektronenstrahlröhre ist zum Vorderrahmen durch Gehäuse 6 befestigt (Abb.10.4).

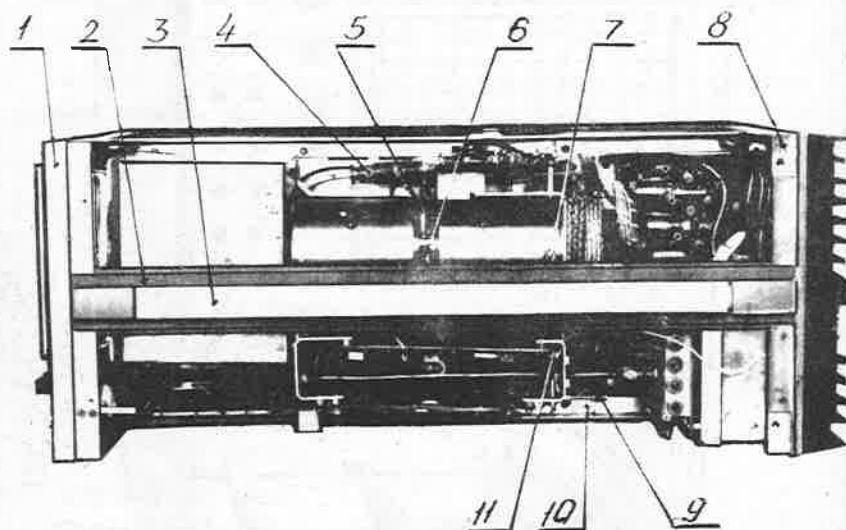
## GESAMTANSICHT



1 - Boden; 2 - Seitenwand

Abb.10.1

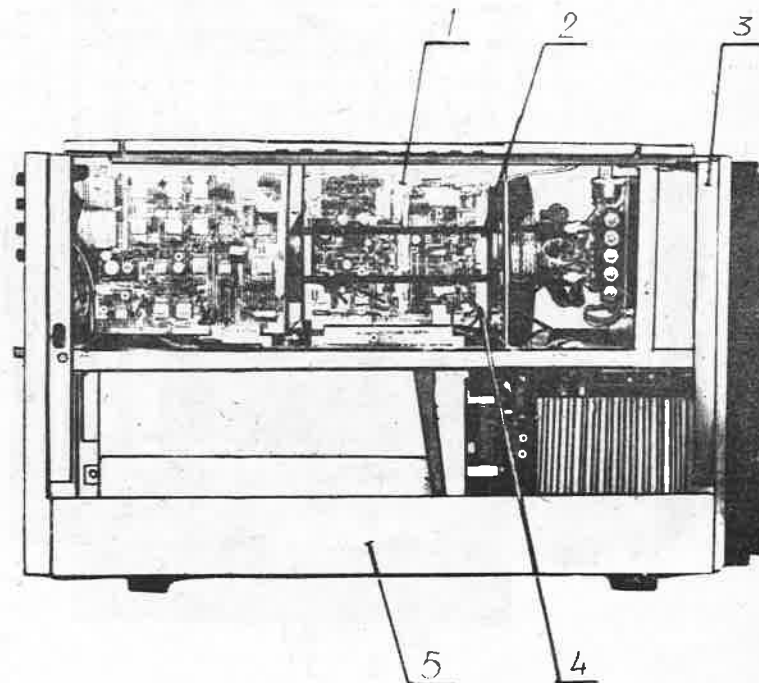
GERÄT. DRAUFSICHT MIT ABGENOMMENEN DECKELN



- 1 - Vorderrahmen; 2 - Oberer Profilierspanner;  
3 - Griff; 4 - Hochspannungsanschluß; 5 - Anschluß;  
6 - Anschluß; 7 - Schraube; 8 - Hinterrahmen;  
9 - Mitnehmer; 10 - Halter; 11 - Anschluß

Abb.10.2

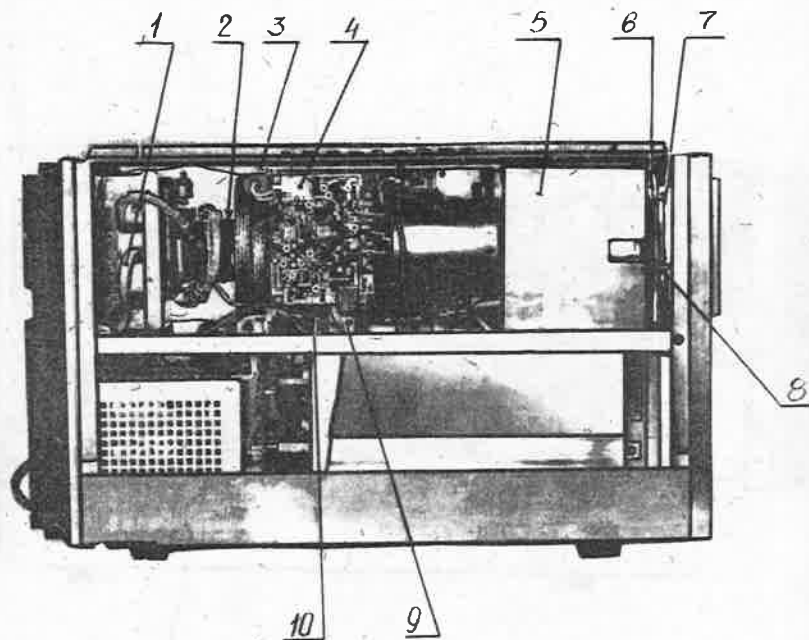
GERÄT. ANSICHT VON RECHTS MIT HERAUSGENOMMENEM ZEICHENGENERATOR UND ABGENOMMENEN WÄNDEN



- 1 - X-Z-Verstärker; 2 - Verlängerungsleitung;  
3 - Netzteil; 4 - Kabelsteckverbindung;  
5 - Profilierseitenspanner

Abb.10.3

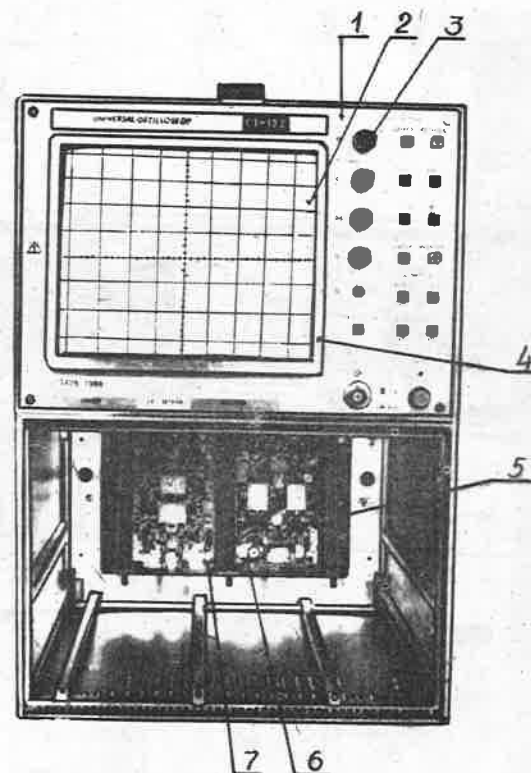
GERÄT. ANSICHT VON LINKS MIT ABGENOMMENEN DECKELN



- 1 - Steckdose; 2 - BSR-Panel; 3 - Verzögerungs-  
leitung; 4 - Y-Verstärker; 5 - Bildschirm; 6 - Gehäuse;  
7 - Elektronenstrahlröhre; 8 - Schraube; 9 - Steckdose;  
10 - Kabelsteckverbindung

Abb.10.4

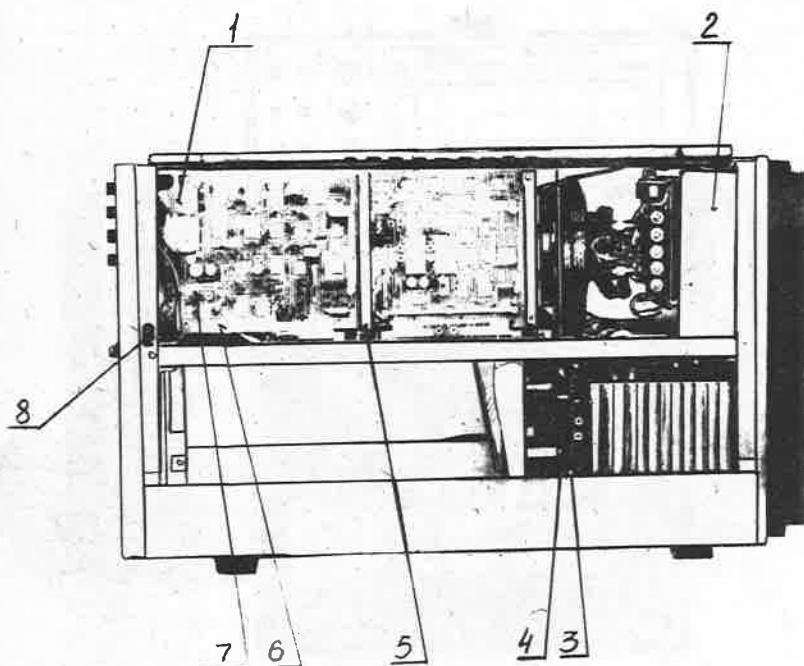
FRONTPLATTE



- 1 - Frontplatte; 2 - Schutzglas; 3 - Reglerkappe;  
4 - Berührung; 5 - Steuereinrichtung; 6 - X-Kommutator;  
7 - Y-Kommutator

Abb.10.5

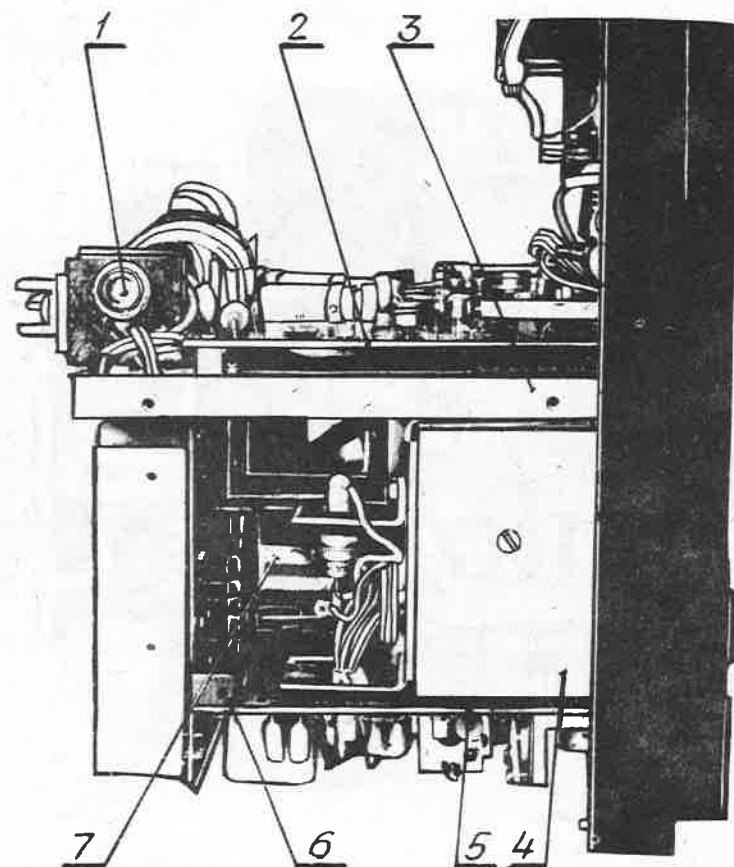
GERÄT, ANSICHT VON RECHTS MIT ABGENOMMENEN  
DECKELN



- 1 - Steckdose; 2 - Hochspannungswandler; 3 - Steuereinrichtung; 4 - Steckverbindungseinrichtung; 5 - Zeichengenerator; 6 - Betriebseinrichtung; 7 - Kabelsteckverbindung; 8 - Eingabevorrichtung

Abb.10.6

NETZTEIL VON LINKS ANGESEHEN

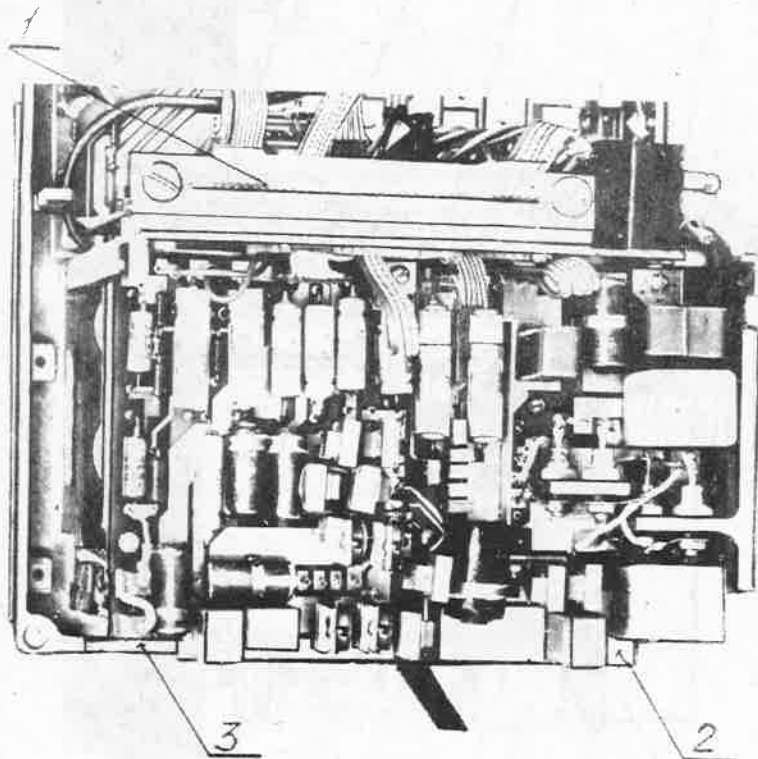


- 1 - Kippschalter; 2 - Stabilisator; 3 - Deckel; 4 - Kreis; 5 - Wandler; 6 - Gestell; 7 - Transformator

Abb.10.7



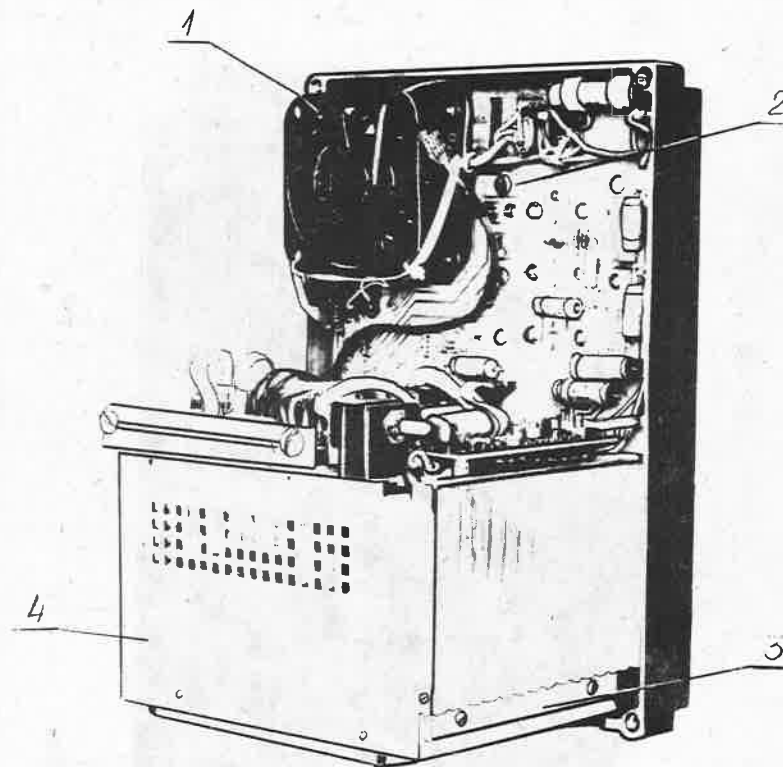
NETZTEIL VON VORN ANGESEHEN



- 1 - Verbindungseinrichtung; 2 - Gleichrichter;  
3 - Deckel

Abb.10.8

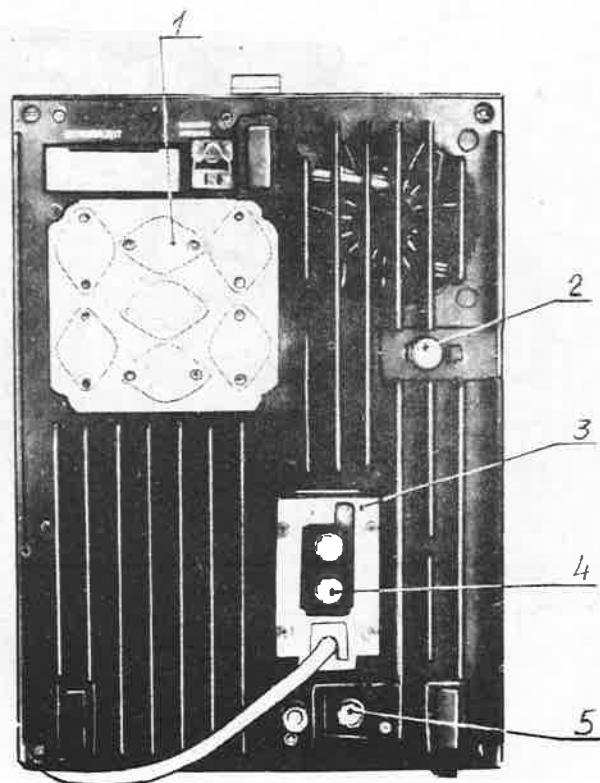
GESAMTANSICHT DES NETZTEILS



- 1 - Lüfter; 2 - Schaltanlage; 3 - Kühlkörper;  
4 - Elektrostatistischer Schirm

Abb.10.9

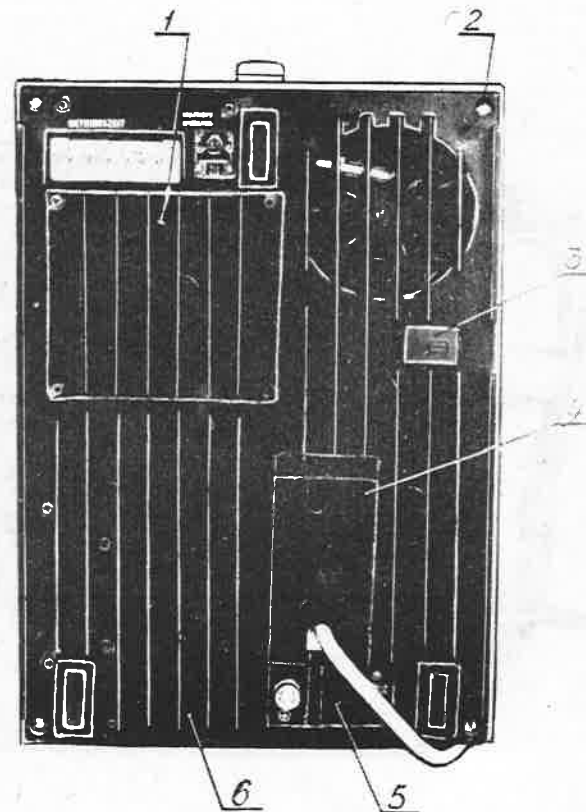
HINTERANSICHT DES NETZTEILS MIT ABGENOMMENEN  
DECKELN



1 - Transistor; 2 - Sicherung; 3 - Filter; 4,5 - Sicherungen

Abb.10.10

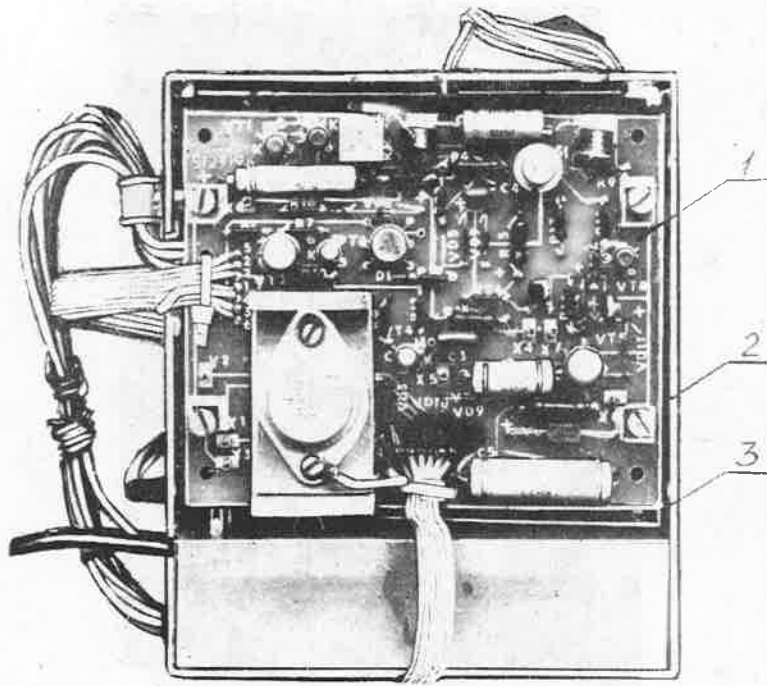
HINTERANSICHT DES NETZTEILS



1 - Deckel; 2 - Schraube; 3 - Deckel; 4 - Deckel;  
5 - Deckel; 6 - Kühlkörper

Abb.10.11

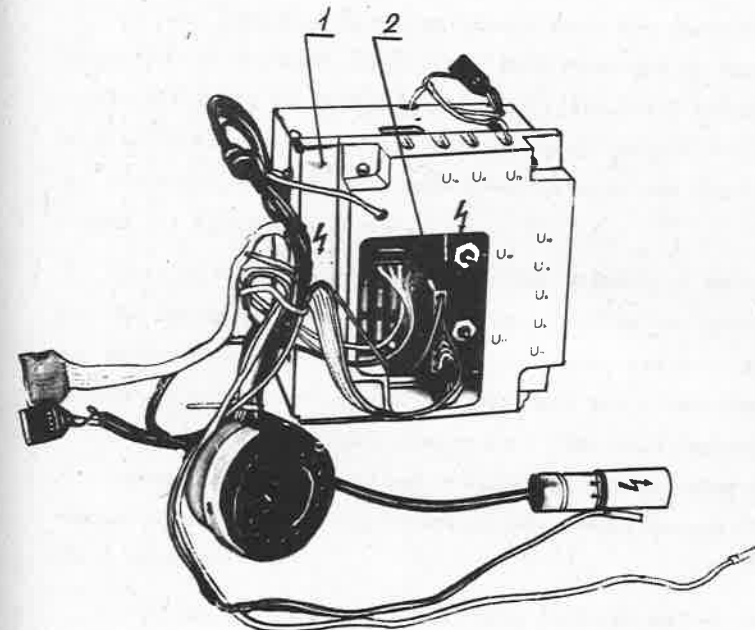
GESAMTANSICHT DES HOCHSPANNUNGSWANDLERS  
(MIT ABGENOMMENEM DECKEL)



1 - Stabilisator; 2 - Schirm; 3 - Wandler

Abb.10.12

GESAMTANSICHT DES HOCHSPANNUNGSWANDLERS



1 - Deckel; 2 - Teiler

Abb.10.13

Von hinten ist die Elektronenstrahlröhre mit einem Halter zur Konsole befestigt; Einspannen erfolgt mit Hilfe der Schraube 7 (Abb.10.2).

Die Einrahmungskonstruktion (4) der Elektronenstrahlröhre (Abb.10.5) gewährleistet die Einstellung von einem Lichtschutztubus oder Fototubus.

Die hohe Spannung führenden Steuerorgane der Elektronenstrahlröhre sind im Hochspannungswandler angeordnet und an die Frontplatte mit Hilfe vom Verbindungsstück 2 (Abb.10.3) herausgeführt. Um die klassische Montage zu vermindern, werden die Druckbaugruppen durch die Zwischenplattensteckverbindungen und Steckverbindungen Typ "LUSIN" verbunden.

10.4. Um die Menge von festbindenden Materialien zu vermindern und den Zugang zu ihnen zu erleichtern, sind an der Druckbaugruppe des Verstärkers zwei Funktionsbaugruppen - X- und Z-Verstärker (Abb.10.3) angeordnet. X- und Z-Verstärker und Y-Verstärker sind in der Nähe der Elektronenstrahlröhre 7 (Abb.10.4) untergebracht.

Zur bequemen Reparatur und Montage des Gerätes sind die Kabelverbindungen mit Hilfe von Kleinkabelsteckverbindungen 10 (Abb. 10.4) angeschaltet.

10.5. Der Zeichengenerator 5 (Abb.10.6) ist an der Druckbaugruppe im rechten Teil des Gerätes montiert und mit Hilfe von "Lusin" an die gemeinsame Druckbaugruppe angeschaltet.

10.6. Die Betriebseinrichtung 6 (Abb.10.6) ist an der Druckbaugruppe montiert und durch "Lusin" an die Zusammenschaltungsplatte angeschlossen.

10.7. Die Verzögerungsleitung 3 (Abb.10.4) ist mit Hilfe vom Radiofrequenzkabel PC150-3-15 ausgeführt und im Hinterteil des Gerätes hinter dem Anzeigegerät montiert.

10.8. Die Eingabeeinrichtung 8 (Abb.10.6) ist an der Druckbaugruppe montiert, an der die in die Frontplatte des Gerätes herausgeführten Steuertasten angeordnet sind.

10.9. Die Steuereinrichtung 5 (Abb.10.5) ist an 5 Druckbaugruppen, die miteinander durch einfache Zwischenplattensteckverbindungen verbunden sind, montiert. Die Steuereinrichtung enthält:

X- Umschalter 6 (Abb.10.5);

Y- Umschalter 7 (Abb.10.5);

Steckverbindungseinrichtung 4 (Abb.10.6);

Steuereinrichtung 3 (Abb.10.6).

Die Steuereinrichtung befindet sich im Unterteil des Gerätes. Die Einschiebe werden an das Gerät mittels der Spezialsteckverbindungen angeschaltet.

An der Steckverbindungseinrichtung sind zwei Steckdosen "Lusin" montiert. Mit Hilfe einer Steckdose wird die Speisespannung vom Netzteil dem ganzen Gerät zugeführt, an die zweite Steckdose wird die Verbindungsplatte angeschlossen.

10.10. Der Netzteil ist im Hinterteil des Gerätes angeordnet und zum Hinterrahmen 8 (Abb.10.2) befestigt. Der Netzteil ist als einzelne konstruktive Einheit aufgebaut. Er ist mit 6 Druckbaugruppen bestückt. Elektrische Verbindung zwischen den Druckbaugruppen des Netzteils erfolgt durch die Steckverbindungen, was große Anzahl von Drähten und Lötten vermeiden läßt. Der Wandler 5 (Abb.10.7), Gleichrichter 2 (Abb.10.8) sind zueinander senkrecht angeordnet und im elektrostatischen Schirm 4 (Abb.10.9) untergebracht. Der Stabilisator 2 (Abb.10.7) befindet sich außer des Schirms oben auf dem Netzteil.

Die Leistungstransistoren (Abb.10.10) sind an der Hinterwand des Netzteils montiert, die als Kühlkörper dient. Zur elektrischen Verbindung der Transistoren mit dem Stabilisator wird die Schaltanlage 2 (Abb.10.9) angewandt. Elektrische Verbindung der Schaltanlage mit den Transistoren erfolgt mit Hilfe von Buchsen, mit dem Stabilisator - mit Hilfe von Steckverbindungen "Lusin".

Die leistungsfähigen Transistoren und Dioden des Wandlers und die leistungsfähigen Dioden des Gleichrichters und Transistoren des Stabilisators sind an den Kühlkörpern durch die Glimmerdichtungen mit einer Stärke von 0,08-0,1 mm montiert. Der Kühlkörper des Wandlers ist vom Kühlkörper 6 (Abb.10.11) durch die Glimmverdrichtung mit einem Ausmaß 103x92, mit einer Stärke 0,2-0,3 mm getrennt. Die Oberflächen von Kühlkörpern, Transistoren und Dioden sind in den Berührungsstellen mit wärmeleitender Flüssigkeit ПМС-5 bedeckt.

Das Gerät wird durch die Steckverbindung "Lusin" gespeist.

An der Hinterwand des Netzteils ist ein Netzfilter 3 (Abb.10.10) mit einer nicht abnehmbaren Speiseschnur montiert.

10.11. Der Hochspannungswandler (Abb.10.13) ist eine konstruktiv abgeschlossene Einheit, die aus Stabilisator (Niederspannungsteil), Teiler und Wandler besteht.

Der Wandler 3 (Abb.10.12) stellt eine Druckbaugruppe mit dem an ihr angeordneten Hochspannungsgleichrichter dar, der auch mit der Druckbaugruppe bestückt und mit Gemisch eingegossen ist.



Übrige Elemente der Druckbaugruppe des Wandlers sind auch mit Gemisch eingegossen. Der Stabilisator 1 (Abb.10.12) ist parallel dem Wandler angeordnet.

Der Stabilisator und Wandler sind im Schirm 2 (Abb.10.12) untergebracht. Der Teiler 2 (Abb.10.13) ist hinter dem Schirm am Beckel 1 (Abb.10.13) montiert.

## 11. BESCHREIBUNG DER ELEKTRISCHEN PRINZIPSCHALTUNG

### 11.1. Anzeigegerät

11.1.1. Elektrisches Prinzipschaltbild des Anzeigegerätes ist in 2.044.143 33 (Bl.1) angeführt.

11.1.2. Das Anzeigegerät besteht aus Elektronenstrahlröhre (VZ1) mit den Ablenkspulen L221, L222, aus Kreisen für die Zuführung der Kalibrationssignale von der Betriebseinrichtung der Ausgangssteckverbindung X134, aus Kreisen für die Beleuchtung der Bildschirmskala der Elektronenstrahlröhre (E2, E3, E4, R763) und der Anzeige der Ein- und Ausschaltung des Gerätes (E1), aus Kreisen für die Regelung der Zeichen- und Symbolenhelligkeit am Bildschirm des Gerätes (R761 - "ZEICHEN "), aus Kreisen für die Regelung der Strahllinienhelligkeit am Bildschirm des Gerätes (R762- "  ").

Die Helligkeitsregelung der Bildschirmskalabeleuchtung des Gerätes erfolgt durch Resistor R763. Die Ablenkspulen L221, L222 (Änderung des durch sie fließenden Stroms) gewährleisten das Zusammenfallen der Strahllinie mit den Linien der Innenskala des Elektronenstrahlröhrenbildschirmes.

### 11.2. Steckverbindungseinrichtung (A1)

11.2.1. Elektrisches Prinzipschaltbild der Steckverbindungseinrichtung in 2.044.143 33 (Bl.2) angeführt.

11.2.2. Die Steckverbindungseinrichtung dient zur Anschaltung der Einschübe an das Gerät und zur Zuführung der Speisespannungen den Funktionseinrichtungen des Gerätes sowie zur Gewährleistung der Filtration von Speisespannungsquellen durch Siebglieder L1-L8, L11-L18, L21, L22, C1-C8, C11-C14, M1-M8, L11-L18, R21, R22.

Die Verbindung mit den Einschüben erfolgt durch die Leisten X1, X2, X3.

Die Einschübe werden an das Gerät durch die Leisten X1, X2, X3 angeschaltet.

An die Steckverbindungen X4, X5, X6, X7, X8 werden die Verbindungseinrichtung, Y-Umschalter, Steuereinrichtung, X-Umschalter, Netzteil angeschaltet.

### 11.3. Y-Anpassungseinrichtung (A2)

11.3.1. Elektrisches Prinzipschaltbild der Y-Anpassungseinrichtung ist in 2.044.143 33 (Bl.3) angeführt.

11.3.2. Die Y-Anpassungseinrichtung ist für die Anpassung der Ausgangsimpedanz des Y-Umschalters an die Eingangsimpedanz der Verzögerungsleitung geeignet.

Die zu untersuchenden Signale gelangen von den Kontakten X1:25A, X1:25B, X2:25A, X2:25B an den Y-Umschalttereingang durch Kontakte A2-X11:1, A2-X11:2, A2-X11:5, A2-X11:6. Vom Ausgang des Y-Umschalters gelangt das zu untersuchende Signal durch die Kontakte A2-X11:11, A2-X11:13 an die Verzögerungsleitung, dann gelangt es von der Verzögerungsleitung an den Y-Verstärker des Gerätes.

### 11.4. Verbindungseinrichtung (A3)

11.4.1. Elektrisches Prinzipschaltbild der Verbindungseinrichtung ist in 2.044.143 33 (Bl.4) angeführt.


11.4.2. Durch die Verbindungseinrichtung erfolgt die Verbindung zwischen den Einrichtungen des Gerätes.

Der Stecker X21 wird in die Steckdose A1-X4 gesteckt. An die Steckdosen X22, X23, X24 werden der Zeichengenerator (A7), X-Z-Verstärker (A11), Betriebseinrichtung (A6) angeschaltet.


Die Speisespannungen werden dem Y-Verstärker (A10) von der

Verbindungseinrichtung durch die Steckdose des Gerätes zugeführt.

Die Speisespannung wird durch den Stecker X25 den Glühlampen E1, E2, E3, E4 zugeführt, die zur Anzeige beim Anschalten des Gerätes an das Netz (E1) sowie zur Beleuchtung der Bildschirm-skala (E2, E3, E4) dienen.

An den Stecker X26 ist der Strahlhelligkeitsregler  (E752) angeschaltet.

An die Stecker X27, X28, X29 sind die Ablenkspulen (L221, L222) angeschaltet, die das Zusammenfallen der Strahllinie mit den Linien der Bildschirmskala des Gerätes mit Hilfe von Resistoren R45, R46 gewährleisten.

An den Stecker X30 ist der Regler für die Zeichenhelligkeit "ZEICHEN  " R761 angeschaltet.

#### 11.5. Steuereinrichtung (A4)

11.5.1. Elektrisches Prinzipschaltbild der Steuereinrichtung ist in 2.044.143 33 (Bl.5) angeführt.

11.5.2. Die Steuereinrichtung dient zur Formierung von Steuersignalen mit dem Y-Umschalter (A8), X-Umschalter (A9) sowie zur Formierung des Strahlauhellsignals abhängig von den Eingangssignalen, die aus der Betriebseinrichtung (A6), dem Zeichengenerator (A7) und der Steckverbindungseinrichtung (A1) des Gerätes gelangen.

Die Verbindung der Steuereinrichtung mit den Geräteeinrichtungen erfolgt durch die Steckdose X41. Das mit der Steuereinrichtung formierte Strahlauhellsignal gelangt an den 2-Verstärker durch das in den Punkt 1 der Steuereinrichtung eingelötete Koaxialkabel.

Die Y-Umschaltersteuersignale (A8) werden an den Ausgängen der Elemente D2.2 und D22.1 formiert.

Das Strahlauhellsignal mit einer Amplitude von etwa 0,2 V wird am Kollektor des Transistors VT1 mit Hilfe von Elementen D34 und D35 formiert.

Der Resistor R154 dient zur Begrenzung der maximalen Amplitude des Aufhellimpulses, Resistor R162 - zur Regelung der Amplitude "des Sockels" am Aufhellimpuls.

Zur Gewährleistung des Betriebs des Gerätes "aussetzend" dient der mit den Elementen D16.4 und D21.4 bestückte Generator, der die Impulse mit einer Frequenz von ca 1 MHz erzeugt.

#### 11.6. Eingabeeinrichtung (A5)

11.6.1. Elektrisches Prinzipschaltbild der Eingabeeinrichtung ist in 2.044.143 33 (Bl.6) angeführt.

11.6.2. Die Eingabeeinrichtung ist für die Eingabe von Seite der Frontplatte des Betriebs des Vertikalablenkkanals, Synchronisationsbetriebs und Kalibratorbetriebs, sowie für die Anzeige von eingestellten Betrieben geeignet.

Die Eingabe von Betrieben erfolgt durch kurzzeitige Betätigung der Tasten S1-S5, die Anzeige von Betrieben erfolgt mit Hilfe von Leuchtdioden VD31-VD44.

Bei der Eingabe von Betrieben nach der Betätigung einer der Tasten S1-S4, S6-S15 wird im entsprechenden Kreis die Spannung mit Niederpegel eingestellt, der dem Pegel vom log.0 TTL entspricht. Dabei beginnt entsprechende Leuchtdiode, die den eingestellten Betrieb anzeigt, zu leuchten.

Die Eingabeeinrichtung wird mit der Betriebeneinrichtung, die die Information über den eingegebenen Betrieb speichert, durch die Steckdosen X51 und X52 verbunden.

### 11.7. Betriebeneinrichtung (A6)

11.7.1. Elektrisches Prinzipschaltbild der Betriebeneinrichtung ist in 2.044.143 33 (Bl.7) angeführt.

11.7.2. Die Betriebeneinrichtung steuert die Betriebeneingabe, formiert Kalibrationsspannungen des Gerätes sowie steuert das Einschalten des Zeichengenerators.

Die Zähler D53, D54.1 und der Multiplexer D58, D61, D63 steuern die Betriebeneingabe.

Der Zählerzustand D53.1 bestimmt eingestellte Betriebsart der Vertikalablenkkanäle des Gerätes, D53.2 - den Synchronisationsbetrieb des Gerätes, D54.1 - die Betriebsart des Kalibrators vom Gerät.

Die Ausgangssignale der Zähler, die dem eingestellten Betrieb entsprechen, gelangen an die Steuereinrichtung (A4) durch das Pufferelement D68.

Der Kalibrationsspannungsformer besteht aus einem in der Frequenz von 1 MHz funktionierten Treiberquarzgenerator, Frequenzteiler durch 1000, Bezugsspannungsformer, Kalibrationsspannungsumschalter und einer Ausgangsstufe.

Der Treibergenerator ist mit den komplementären MOS-Elementen D57.1, D57.2, D57.3 bestückt.

Der Frequenzteiler ist mit den Zählern D62, D54.2 bestückt.


Der Bezugsspannungsformer ist mit den Elementen D64, D67.1, D66, D71, D67.2 bestückt.


Der Kalibrationsspannungsumschalter ist mit den Analogmultiplexern 564 KII 1 - D72, D73 bestückt.

Die Ausgangsstufe ist mit dem Element D75 bestückt.

Die Resistoren R203 und R212 dienen zur Einstellung des 3-V Bezugsspannungspegels, R243 - des 0,3-V Pegels und R244 - des 0,03-V Pegels.

Der Schaltkomparator des Zeichengenerators ist mit den Elementen D55.4 und D57.6 bestückt.

Dem Komparatoreingang (Gemeinpunkt von Resistoren R236 und R248) wird die Spannung vom Regler "ZEICHEN  " zugeführt.

Im Ausgangszustand wird am Komparatorausgang (Anschluß D57.6:2) die Spannung log.0 eingestellt. Der Zeichengenerator ist dabei ausgeschaltet. Bei Spannungssteigerung am Komparatoreingang (d.h. bei Erhöhung der Zeichenhelligkeit) bis auf 0,15-V kippt der Komparator um und an dessen Eingang wird die Spannung log.1 eingestellt. Der Zeichengenerator wird eingeschaltet und bei weiterer Zeichenhelligkeitserhöhung mit Hilfe vom Regler "ZEICHEN  " erscheint die Zeichenabbildung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre.

### 11.8. Zeichengenerator (A7)

11.8.1. Elektrisches Prinzipschaltbild des Zeichengenerators ist in 2.044.143 33 (Bl.8) angeführt.

11.8.2. Der Zeichengenerator dient zur Formierung von Symbolen und Zeichen am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Gerätes.

Die bei Beschreibung des Zeichengenerators angewandten Fachausdrücke:

Zeichen	- eine einzelne arabische Ziffer; arabische Ziffer mit Komma; Buchstabe oder ein anderes, am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre abgebildetes Spezialsymbol;
Wort	- Gesamtheit von daneben stehenden Zeichen, die eine gewisse Information darstellen. Das Wort enthält bis zu acht Zeichen;
Zeile	- Gesamtheit von einem bis drei Wörtern an einem



Pegel in Vertikalrichtung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre;

**Bild** - Gesamtheit aller Wörter am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre für gegebenen Arbeitsbetrieb und für gegebene Kombination von Einschüben;

**Zeichenstelle** - Stelle im Wort am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre, an dem das Zeichen abgebildet oder nicht abgebildet werden kann, Zeichenstelle ohne Zeichen heißt Leerstelle;

**Informations-**

**kanal(Kanal)** - Informationsübertragungskanal vom Einschub zum Basisgerät. Jeder Einschub hat zwei Kanäle. Die Wörteranordnung im Bild und die Übereinstimmung der Wörter des Einschübenkanals ist in Abb.11.1 gezeigt;

**Mikroraster** - Strahlbewegungsablauf am Bildschirm in den Grenzen einer Zeichenstelle, der die Strahlbewegung am Bildschirm eines Fernsehapparates ähnlich ist.

Im Zeichengenerator ist eine Mikrorastermethode der Zeichenformierung angewandt. Die Zeichenabbildung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre erfolgt durch die Einblendung der Mikrorasterbereiche mit einer Impulsfolge, die dem Kode des vom Einschub ankommenden Zeichens entspricht. Die Gesamtheit von eingeblendeten Mikrorasterbereichen bildet das Zeichenbild am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre. Die Form der mit Hilfe vom Raster formierten Zeichen ist in Abb.11.2 gezeigt.

Der Zähler von Mikrorasterzeilen (D82), der im Subtraktionsbetrieb funktioniert, zählt Takte im Binärkode. Das ist Zähler mit dem Parallelübertrag, der in der Mikroschaltung 532M47 aufgebaut ist und einen Umrechnungskoeffizienten 7 hat. Der Zähler

Wörteranordnung im Bild und die Übereinstimmung dieser Wörter mit den Informationskanälen am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre

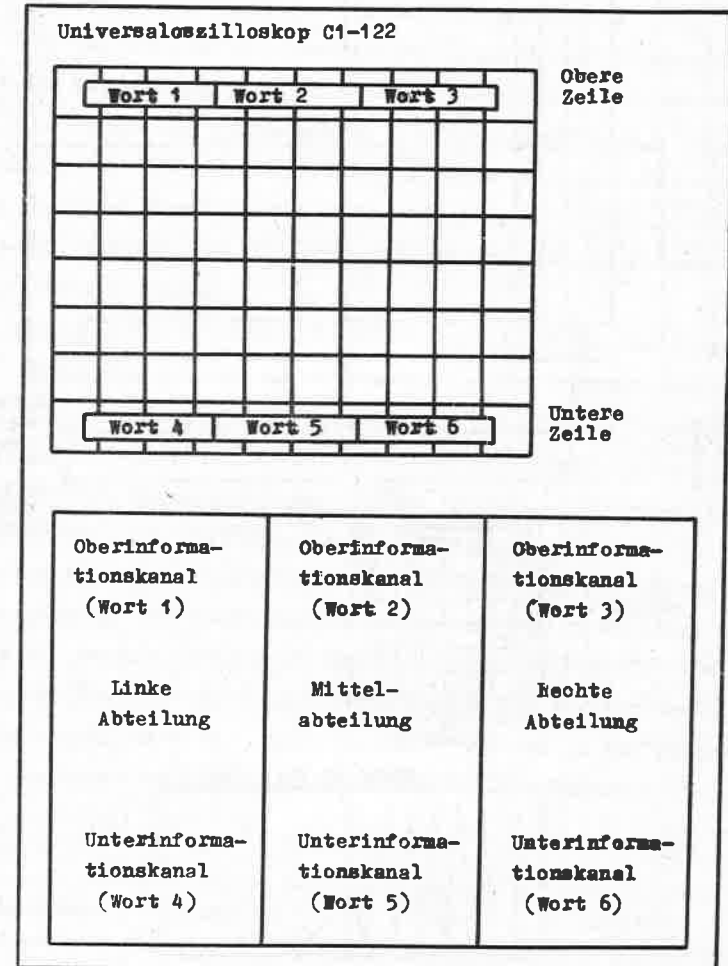
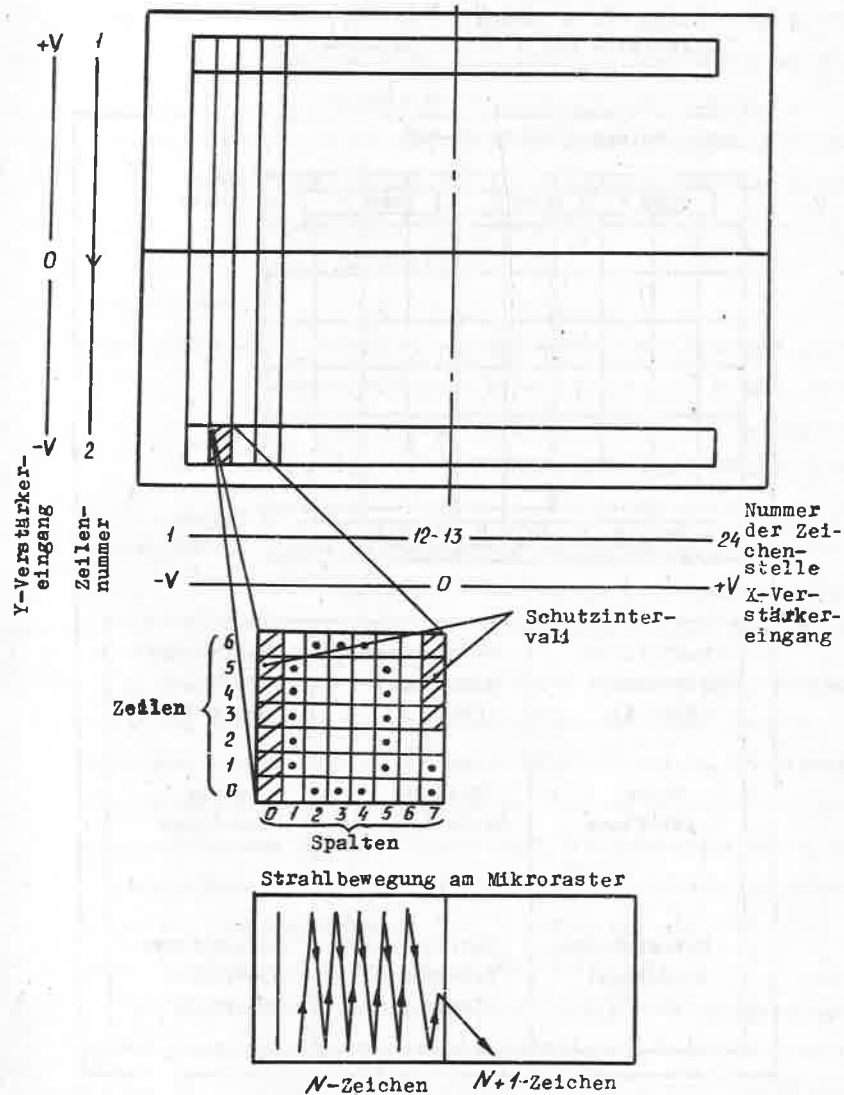


Abb.11.1

# Zeichenanordnung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre



von Mikrorasterpalten (D83) zählt Takte im Binärkode. Das ist Zähler mit dem Parallelübertrag, der in der Mikroschaltung 533ME aufgebaut ist und einen Umrechnungsfaktor von 8 hat.

Während eines vollen Zyklus, d.h. während  $7 \times 8(56)$  Takte wird ein Mikrotaster formiert und ein Zeichen abgebildet.

Für die Zeit der Zeichenformierung sperrt der Zeichengenerator den Signaldurchlauf in die Y-, X-, Z-Kanäle des Gerätes.

Der Former von Sperrsignalen dient zur Sperrung der Y-, X-, Z-Kanäle für die Zeit der Formierung eines Zeichens. Er ist mit den logischen Elementen D85, D86, D87, D91, D93 (533JA3, 533JA4, 133ME2, 533JAI, 533JAI entsprechend) und mit den Elementen R272, C142 bestückt.

Blockierungsformerzähler (D87) dient zum Zählen der Takte im Binärkode. Das ist ein Zähler mit der Übertragung, der mit der Mikroschaltung 133ME2 bestückt ist und einen Umrechnungsfaktor von 10 hat. Der Festspeicher der Zeichenaufhellung (D94) stellt einen Festspeicher dar, in dem 63 Aufhellprogramme (63 verschiedene Zeichen) gespeichert sind. Der Festspeicher ist mit der Mikroschaltung D94 (556PT5) bestückt. An den Eingang "Zeichenkode" des Zeichengenerators gelangt von einem Einschub über die Steckverbindung X71 der sechsstellige Benärkode des Zeichens (Tabelle 11.1), der am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre abgebildet wird. Dasselbe Signal gelangt an den Eingang der Empfänger- und Analysatorschaltung des Zeichenkodes.

Tabelle 11.1

Kodennummer	Binärkode	Kode	Zeichen
1	111110	01	0
2	111101	02	1
3	111100	03	2

Fortsetzung der Tabelle 11.1

Kodenummer	Binärkode	Kode	Zeichen
4	111011	04	3
5	111010	05	4
6	111001	06	5
7	111000	07	6
8	110111	08	7
9	110110	09	8
10	110101	0A	9
11	110100	0B	$\Delta$
12	110011	0C	=
13	110010	0D	$<$
14	110001	0E	Grad
15	110000	0F	$\nearrow$
16	101111	10	$\downarrow$
17	101110	11	P
18	101101	12	K
19	101100	13	M
20	101011	14	A
21	101010	15	C
22	101001	16	T
23	101000	17	U
24	100111	18	III
25	100110	19	$\rightarrow$
26	100101	1A	$\Sigma$
27	100100	1B	2
28	100011	1C	2
29	100010	1D	$\beta$
30	100001	1E	$\omega$

Fortsetzung der Tabelle 11.1

Kodenummer	Binärkode	Kode	Zeichen
31	100000	1F	%
32	011111	20	+
33	011110	21	n
34	011101	22	m
35	011100	23	$\mu$
36	011011	24	v
37	011010	25	s
38	011001	26	>
39	011000	27	-
40	010111	28	$\Omega$
41	010110	29	H
42	010101	2A	Z
43	010100	2B	X
44	010011	2C	Y
45	010010	2D	f
46	010001	2E	$\tau$
47	010000	2F	,
48	001111	30	.
49	001110	31	0.
50	001101	32	1.
51	001100	33	2.
52	001011	34	3.
53	001010	35	4.
54	001001	36	5.
55	001000	37	6.
56	000111	38	7.
57	000110	39	8.

Fortsetzung der Tabelle 11.1

Kodenummer	Binärkode	Kode	Zeichen
58	000101	3A	9.
59	000100	3B	:
60	000011	30	;
61	000010	3D	(
62	000001	3E	)
63	000000	3F	*
64	111111	00	Leerstelle

Die Empfänger- und Analysatorschaltung des Zeichenkodes analysiert das, was an den Eingang angekommen ist (Leerstelle oder Zeichen) und abhängig davon, läßt sie den Strahl zur nächsten Zeichenstelle im Wort verschieben oder nicht verschieben. Wenn ein Zeichen angekommen ist, so gelangt an den Eingang des Zeichenzählers (D84) ein Zählimpuls; wenn eine Leerstelle angekommen ist, so gelangt kein Zählimpuls an den Zeichenzähler. Das ist für die Beseitigung von unnötigen Leerstellen in der am Bildschirm abgebildeten Information wichtig. Der Zählimpuls gibt auch einen Befehl an den Former der Steuer- und Blockiersignale zur Formierung des Blockierimpulses der Y-, X-, Z-Kanäle des Gerätes.

Der Zeichenzähler im Wort dient zum Zählen der Impulse, die vom Former der Steuer- und Blockiersignale ankommen, und ist mit der Mikroschaltung D84 (133WE 5) bestückt.

Der Zähler der Abfrageimpulse der Zeichenstellen zählt die Zeichenstellen im Wort, das zu diesem Moment abgefragt wird. Er ist mit der Mikroschaltung D106 (133WE 5) bestückt und hat den Umrechnungsfaktor von 8. Zuerst wird die erste Zeichenstelle

des angegebenen Informationskanals, dann - die zweite u.s.w. bis zur achten abgefragt. Danach erfolgt der Zyklus auf neue.

Der Dekoder der Abfrageimpulse der Zeichenstellen D108 (133WD4) wandelt den dreistelligen Binärkode des Abfragezählers der Zeichenstellen in den achtstelligen Positionskode um. Die Ausgangssignale des Dekoders fragen die Zeichenstellen der Kanäle der Einschübe ab.

Der Wörterzähler zählt die Arbeitszyklen des Abfragezählers der Zeichenstellen, d.h. nach der Abfrage der Zeichenstellen des angegebenen Wortes beginnt die Abfrage der Zeichenstellen des nächsten Wortes. Der Zähler ist mit der Mikroschaltung D107 bestückt und hat den Umrechnungsfaktor von 6.

Der Abfragedekoder der Kanäle D111 (133WD4) wählt einen der sechs abzufragenden Kanäle aus, indem er den dreistelligen Binärkode des Wörterzählers D107 in den sechsstelligen Positionskode umwandelt.

Die Digital-Analog-Wandler der Strahlverschiebung in der Y- und X-Achse dienen zur Strahlverschiebung von der Zeichenstelle zu der Zeichenstelle, vom Wort zum Wort, von der Zeile zur Zeile und sind mit den Mikroschaltungen D101, D104 (Kanal X), D103, D105 (Kanal Y) bestückt.

Der Kommutator, der mit der Mikroschaltung D102 bestückt ist, gewährleistet die Umschaltung von Signalen des Zeichengenerators im Y-, X-Kanal des Gerätes. Die Regelungsstufe der Zeichenhelligkeit regelt die Amplitude der Aufhellimpulse der Zeichen, die an den Z-Verstärker gelangen und ist mit den Elementen C143, R278, R274, VT11, R285 bestückt.

Der Resistor R274 dient zur Begrenzung maximaler Amplitude der Aufhellimpulse der Zeichen.

Resistoren R275 und R276 dienen zur Kompensation der Strahl-

verschiebung in der X- und Y-Achse entsprechend bei Fehlen der Zeichenabbildung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre.

Resistoren R288, R291 (R286, R287) dienen zur Regelung der Verschiebung und Größe der Zeichen entsprechend in der Y-Achse (X-Achse).

#### 11.9. Y-Kommutator (A8)

11.9.1. Elektrisches Prinzipschaltbild des Y-Kommutators ist in 2.044.143 33 (Bl.9) und 2.044.143 1133 (Bl.24,25) angeführt.

11.9.2. Der Y-Kommutator dient zur Umschaltung der zu untersuchenden Signale und der Synchronisiersignale, die von den Einschüben der linken und rechten Ableitung an die Kanäle der Vertikalableitung und der Gerätesynchronisation entsprechend gelangen.

11.9.3. Die zu untersuchenden Signale gelangen von den Anschlußleisten X1, X2 über den Stecker A2-X11 an die Eingänge D121:2, D121:13, D121:6, D121:9. Die Synchronisiersignale von den Anschlußleisten X1, X2 gelangen über den Stecker A1-X5 der Steckverbindungseinrichtung an die Eingänge 2,13 und 6,9 der Mikroschaltung A8-D122).

Als Umschalter der Signal- und Synchronisierkanäle sind Mikroschaltungen einer Spezialverwendung D121 und D122 ausgenutzt.

Vom Ausgang D121:3, D121:5 gelangt das zu untersuchende Signal an die Anpassungsstufe-Verstärker mit geerdeter Basis, der mit der Transistorenmatrix D123 bestückt ist, von deren Ausgang das Signal über die Y-Anpassungseinrichtung an die Verzögerungsleitung (W1) ankommt.

Vom Ausgang D122:3, D122:5 gelangt das Synchronisiersignal an die Anpassungsstufe-Verstärker mit geerdeter Basis, der mit der Transistorenmatrix D124 bestückt ist, von dessen Ausgang das Synchronisiersignal über die Steckverbindungseinrichtung

an die Zeitablenkeinheit H40-91 angelegt wird.

Der Resistor R326 ist zum Ausgleich der Verstärkungsfaktoren der Umschalterkanäle D121 geeignet.

Die Steuerung des Y-Kommutators erfolgt durch das Anlegen der Steuersignale von der Steuereinrichtung an die Kontakte D121:10, D121:12.

#### 11.10. X-Kommutator (A9)

11.10.1. Das elektrische Prinzipschaltbild des X-Kommutators ist in 2.044.143 33 (Bl.10) angeführt.

11.10.2. Der X-Kommutator ist zum Umschalten der Signale von der linken und rechten Abteilung sowie Sägezahnspannungen von der rechten Abteilung an den Horizontalablenkkanal des Gerätes geeignet.

11.10.3. Signale von den Kontakten X1:15A, X1:15B und X2:15A, X2:15B der Steckverbindungseinrichtung sowie Signale von den Kontakten X3:25A, X3:25B und X3:15A, X3:15B gelangen an die Eingänge des X-Kommutators.

Die Mikroschaltungen D141, D142 sind den obenangeführten Mikroschaltungen D121, D122 des Y-Kommutators ähnlich.

Vom Ausgang der Kommutatoren D141, D142 gelangt das Signal an die Anpassungsstufe - d.h. Verstärker mit geerdeter Basis, der mit der Transistorenmatrix D143 bestückt ist, von dessen Ausgang das Signal über die Steckverbindungseinrichtung an den X-Verstärker gelangt.

Der Resistor R402 ist zum Ausgleich eines der Kanäle des Kommutators D141 geeignet.

Die Steuerung des X-Kommutators erfolgt durch das Anlegen der Steuersignale von der Steuereinrichtung an die Kontakte D141:10, D141:12, D142:10, D142:12.

#### 11.11. Y-Verstärker (A10)

11.11.1. Das elektrische Prinzipschaltbild des Y-Verstärkers ist in 2.044.143 93 (Bl.11) angeführt.

11.11.2. Der Y-Verstärker ist zur Verstärkung der zu untersuchenden Signale im Durchlaßband bis 200 MHz und deren Anlegen an die Vertikalablenkplatten der Elektronenstrahlröhre geeignet.

11.11.3. Der Y-Verstärker besteht aus drei Verstärkungsstufen und einer Anpassungsstufe des Y-Verstärkers an den Zeichengenerator.

Die erste Stufe ist ein Verstärker mit der Emittergegenkopplung, der mit der Mikroschaltung D161 bestückt ist und gewährleistet die Einstellung des erforderlichen Verstärkungsfaktors (R492) des Y-Verstärkers und korrigiert Parameter seiner Übergangscharakteristik durch Elemente R461, R462, R465, C232, C233, C234.

Der Resistor R498 gewährleistet die Einstellung der erforderlichen Spannung in den Prüfpunkten XK91, XK92.

Die zweite Stufe ist ein Vorverstärker, der mit der Mikroschaltung D163 bestückt ist und gewährleistet ein breites Durchlaßband des Y-Verstärkers beim Verstärkungsfaktor von  $\approx 3,5$ .

Die dritte Stufe ist ein Kaskodenverstärker, der mit den Transistoren VT41-VT44 bestückt ist und gewährleistet ein breites Durchlaßband beim Verstärkungsfaktor des Y-Verstärkers von  $\approx 12$  und die Parameterkorrektur seiner Übergangscharakteristik durch Elemente R527, R535, R538, R541, R542, R545.

Die Anpassungsstufe des Y-Verstärkers an das Zeichengeneratort ist ein Verstärker mit der Emittergegenkopplung, der mit der Transistorenmatrix D162 bestückt ist, gewährleistet das Anlegen der Signale des Zeichengenerators an das Vertikalablenkanal des Gerätes und den Ausgleich des Y-Verstärkers durch Resistor R512.

#### 11.12. X-Verstärker (A11.1)

11.12.1. Das elektrische Prinzipschaltbild des X-Verstärkers ist in 2.044.143 93 (Bl.12) angeführt.

11.12.2. Der X-Verstärker ist für die Verstärkung der Signale im Durchlaßband bis 10 MHz und deren Anlegen an die Horizontalablenkplatten der Elektronenstrahlröhre geeignet.

11.12.3. Der X-Verstärker besteht aus vier Stufen.

Die erste Stufe ist ein Verstärker mit der Emittergegenkopplung, der mit Transistoren VT181, VT182 bestückt ist und gewährleistet die Verstärkung des Signals, Der Resistor R591 ermöglicht die Verstärkungsregelung der Stufe. Der Verstärkerausgleich wird mit Resistoren R583, R603 gewährleistet. Die Dioden D244, D245 sind zum Schutz der Transistoren vor Überlastungen geeignet.

Die Dioden VD242, VD243 gewährleisten den Betrieb "STRAHLSUCHE" des X-Verstärkers, dienen als Nebenschluß für die Belastung der ersten Stufe in diesem Betrieb und vermindern die Verstärkung des X-Verstärkers.

Die zweite Stufe ist ein Verstärker mit der Emittergegenkopplung, der mit den Transistoren VT183, VT184 bestückt ist.

Die dritte Stufe ist ein Emitterfolger, der mit den Transistoren VT185, VT186 bestückt ist und gewährleistet die Anpassung an die Ausgangsstufe des X-Verstärkers.

Die vierte Stufe ist ein Verstärker mit der dynamischen Belastung, der mit den Transistoren VT187, VT188, VT191, VT192 bestückt ist. Die Kondensatoren C282, C283, C286 sind zur Korrektur der Amplituden-Frequenzcharakteristik des X-Verstärkers geeignet.

11.12.4. Das Eingangsparaphasensignal im X-Verstärker gelangt von der Steckverbindungseinrichtung an die Steckdosen X111, X112. Die Speisung des X-Verstärkers erfolgt durch die Kontakte der Steckverbindung X113.

Die Steuerung des Betriebs "STRAHKSUCHE" erfolgt durch die Kontakte X113:1B und X113:4B.

#### 11.13. Z-Verstärker (A11.2)

11.13.1. Elektrisches Prinzipschaltbild des Z-Verstärkers ist in 2.044.143 33(Bl.13) angeführt.

11.13.2. Der Z-Verstärker ist zur Verstärkung der Aufhellimpulse der Strahllinie des Gerätes geeignet.

11.13.3. Der Z-Verstärker besteht aus 5 Stufen.

Die erste Stufe ist ein Verstärker mit geerdeter Basis, der mit den Transistoren VT193, VT194 bestückt und zur Anpassung des Eingangssignals an den Z-Verstärker geeignet ist.

Die zweite Stufe ist ein Verstärker mit geerdetem Emitter, der mit dem Transistor VT196 bestückt ist und gewährleistet die Verstärkung des Aufhellimpulses.

Die dritte und vierte Stufe sind die mit den Transistoren VT197 und VT198 entsprechend bestückten Emitterfolger. Der Emitterfolger (VT197) führt der Ausgangsstufe (VT201, VT202) nur Wechselkomponente des Aufhellimpulses, der Folger, der mit dem Transistor VT198 bestückt ist, führt sowohl Wechsel- als auch Gleichkomponente des Aufhellimpulses zu.

Die fünfte Stufe ist ein Verstärker mit der dynamischen Belastung, der mit den Transistoren VT201, VT202 bestückt ist und gewährleistet notwendige Amplitude des Aufhellimpulses.

Die zweite und fünfte Stufe des Verstärkers sind spannungsgengekoppelt.

Die Korrektur der Übergangscharakteristik des Z-Verstärkers erfolgt durch Elemente C301, C306, R672.

Mit dem Transistor VT195 ist der Spannungsgenerator bestückt, der die Betriebsart der zweiten und vierten Stufe des Verstärkers gewährleistet.

#### 11.14. Netzteil (G2)

11.14.1. Das elektrische Prinzipschaltbild des Netzteils ist in 5.087.221 33(Bl.1.2) angeführt.

Der Netzteil besteht aus dem Wandler G2-A1, dem Gleichrichter G2-A2, dem Stabilisator G2-A3, der Schaltanlage G2-A4, der Verbindungseinrichtung G2-A5 und der Strombegrenzungseinrichtung G2-A6.

Zur Verbesserung des Temperaturzustandes der Elemente im Gerät ist ein Lüfter G2-M1 vorgesehen.

11.14.2. Das elektrische Prinzipschaltbild des Wandlers (G2-A1) ist in 5.121.264 33(Bl.1) angeführt.

Der Wandler wandelt gleichgerichtete Gleichspannung vom Netz in die stabilisierte Wechselspannung mit einer Frequenz von 20-25 kHz um. Der Wandler wird vom Triggergenerator getriggert, der aus Resistor R3, Transistoren VT4, VT5, Dioden VD11, VD14 und Kondensator C15 besteht.

Vom Triggergenerator werden positive Impulse an die Basis des Transistors VT9 angelegt, der letztgenannte wird leitend und im Resonanzkreis, der aus den Induktivitätsspulen L3, L4, den Kondensatoren C6, C7, C8 besteht, entstehen abklingende Schwingungen mit einer Frequenz von 20-25 kHz.

Zur Beibehaltung der nicht abklingenden Schwingungen des Wandlers dient die Stromrückkopplung über den Transformator T3 an die Basen der Transistoren VT8, VT9. Die Stabilisierung erfolgt durch die Steuereinrichtung, die Transformatoren T3, T4 und die Mikroschaltung D1 enthält. Der Transformator T4 gewährleistet die Phasensynchronisation der Impulse des Steuersignals der Transistoren VT8, VT9 mit den Stromimpulsen des Netztransformators G2-M1.

Die Rückkopplung der gleichgerichteten Spannung wird an die Mikroschaltung M über den Teiler, der aus Resistoren R9, R11, R12 besteht, angelegt. Die Regelung der Spannung an der Primärwicklung des Leistungstransformators G2-T1 erfolgt durch die Veränderung des Widerstandes vom Resistor R11.

Die Schutzeinrichtung gegen die Stromüberlastung der Transistoren VT8, VT9 besteht aus der Diode VD15 und den Transistoren VT1, VT6, und die Schutzeinrichtung gegen die Überspannung an den Wicklungen des Leistungstransformators G2-T1 besteht aus Dioden VD2, VD3, Transistoren VT1, VT2, VT3. Die Leuchtdiode VD9 signalisiert über die Spannungsüberhöhung an den Wicklungen des Leistungstransformators G2-T1, und die Leuchtdiode VD10 signalisiert über die Stromüberlastung von Transistoren VT8 und VT9.

Von den Anschlüssen T1:3, T1:4 wird die Wechselspannung mit einer Frequenz von 50 Hz, die zur Synchronisation der Zeitablenkung vom Netzteil erforderlich ist, abgenommen.

11.14.3. Das elektrische Prinzipschaltbild des Gleichrichters (G2-A2) ist in 5.121.263 93 (Bl.1) angeführt.

Der Gleichrichter wandelt die Wechselspannung mit einer Frequenz von 20-25 kHz in die Gleichspannung.

Die Transformatoren T1 und T2 funktionieren als Regelelemente der Stabilisatoren entsprechend 5, minus 5,2 V. Vom Stecker X2 wird die Wechselspannung mit einer Frequenz von 50 Hz abgenommen und an die Verbindungseinrichtung angelegt.

Die von den Steckverbindungen X3, X5, X6 abgenommene Gleichspannung wird an die Schaltanlage und die von den Steckverbindungen X9-X11, X13-X16 abgenommene an den Stabilisator angelegt.

11.14.4. Das elektrische Prinzipschaltbild der Schaltanlage (G2-A4) ist in 5.284.159 93 (Bl.1) angeführt.

Durch die Schaltanlage werden die Spannungen vom Gleichrichter an den Stabilisator, an die regelnde Leistungstransistoren angelegt; die Spannungen werden auch vom Stabilisator an den Hochspannungswandler (G1) über den Stecker X7 angelegt.

Die an den Tastkopf anzulegenden Spannungen werden vom Stecker X2 abgenommen.

An den Belegungsstundenzähler wird die Spannung vom Stecker X3 angelegt.

An der Schaltanlage befinden sich die Prüfpunkte der Spannungen 150; 48; 15; 5; minus 5,2; minus 15, minus 48 V.

11.14.5. Das elektrische Prinzipschaltbild des Stabilisators (G2-A3) ist in 5.123.212 93 (Bl.1,2) angeführt.

Der Stabilisator besteht aus folgenden stabilisierten Spannungsquellen: 150; 48; 15; 5; minus 5,2; minus 15, minus 48 V.

Alle Quellen der stabilisierten Spannungen sind in der Schaltung mit Halbleiterkompensationsstabilisatoren mit seriengeschalteten Regelelementen ausgeführt.

Als Regelelement ist der zusammengesetzte Transistor eingesetzt. Die Einwirkung auf das Regelelement erfolgt durch den Kreis der negativen Rückkopplung, der aus einem Gleichstromverstärker, einer Bezugsspannungsquelle und einem Rückkopplungsteiler besteht.

Als Gleichstromverstärker dient der Operationsverstärker 140 VU7.

Die Spannungsquelle minus 15 V ist von anderen Spannungsquellen unabhängig.

Die Spannungsquelle 15 V besteht aus einem zusammengesetzten Regeltransistor G2-A4 VT2, VT11 GSV (D6).

Der Regeltransistor wird bei Stromüberlastung durch Strombegrenzer (VT14) geschützt. Die Regelung der Ausgangsspannung



von 15 V erfolgt durch die Veränderung des Widerstandes des Resistors R30.

Die Spannungsquelle 15 V wird als Bezugsspannung für Spannungsquellen 5 V und minus 48 V verwendet.

Die Spannungsquelle minus 15 V besteht aus einem zusammengesetzten Regeltransistor (VT2, G2=A4-VT1), einem Gleichstromverstärker (D2) und einer Bezugsspannungsquelle (VD14).

Der Regeltransistor wird bei Stromüberlastung durch einen Strombegrenzer (VT4) geschützt.

Die Regelung der Ausgangsspannung minus 15 V erfolgt durch die Veränderung des Widerstandes des Resistors R30.

Die Spannung -15 V wird als Bezugsspannung für die Spannungsquellen minus 5,2; 48; 150 V; 15 V verwendet.

Die Spannungsquelle 5 V besteht aus einem zusammengesetzten Regeltransistor (G2=A4-VT6, VT7), einem Gleichstromverstärker (D4) und einem Strombegrenzer (VT9).

Die Regelung der Ausgangsspannung 5 V erfolgt durch die Veränderung des Widerstandes des Resistors R65.

Die Spannungsquelle minus 5,2 V besteht aus einem zusammengesetzten Regeltransistor (G2=A4-VT7, VT14), einem Gleichstromverstärker (D1) und einem Strombegrenzer (VT3).

Die Regelung der Ausgangsspannung minus 5,2 V erfolgt durch die Veränderung des Widerstandes des Resistors R25.

Die Spannungsquelle 48 V besteht aus einem zusammengesetzten Regeltransistor (G2=A4-VT3, VT5), einem GSV (D3, VT6) und einem Strombegrenzer (VT8).

Die Regelung der Ausgangsspannung 48 V erfolgt durch die Veränderung des Widerstandes des Resistors R62.

Die Spannungsquelle minus 48 V besteht aus einem zusammengesetzten Regeltransistor (G2=A4-VT4, VT12), einem Gleichstromverstärker (D5, VT13) und Strombegrenzer (VT15).

Die Regelung der Ausgangsspannung minus 48 V erfolgt durch die Widerstandsveränderung des Resistors R92.

Die Spannungsquelle 150 V besteht aus einem zusammengesetzten

Regeltransistor (G2=A4-VT5) und einem GSV (D7, D8).

Der Regeltransistor wird bei Stromüberlastung durch den Schmelzeinsatz G2-F4 geschützt und der Spannungsschutz erfolgt durch den Stabilovolt (G2=A4-VD1).

Die Regelung der Ausgangsspannung 150 V erfolgt durch die Veränderung des Widerstandes des Resistors R112.

11.14.6. Das elektrische Prinzipschaltbild der Strombegrenzungseinrichtung (G2-A6) ist in 5.129.163 33(B1.1) angeführt.

Die Strombegrenzungseinrichtung dient zur Strombegrenzung über den Kippschalter G2-S1 bei Netzanschluß.

11.14.7. Das elektrische Prinzipschaltbild der Verbindungseinrichtung (A5) ist in 5.282.136 33(B1.1) angeführt.

Die Verbindungseinrichtung dient zur Übertragung der Ausgangsspannungen vom Netzteil minus 48; minus 15; minus 5,2; 5; 15; 48; 150 V ans Gerät.

#### 11.15. Hochspannungswandler (G1)

11.15.1. Das elektrische Prinzipschaltbild des Hochspannungswandlers ist in 5.406.099 33(B1.1) angeführt.

Die Spannung mit einer Frequenz von 25 kHz und einer Amplitude von 92 V wird an die primäre Wicklung des Transformators A2-T1 über das Kegelement des Stabilisators angelegt. Von der sekundären Wicklung des Hochspannungstransformators A2-T1 wird eine Reihe von Wechselspannungen für die Speisung der Gleichrichter der Kathode, des Nachbeschleunigers A2-U<sub>1</sub>, des Modulators und der Verschiebungselektrode der vierten Quadrupollinse (1500 V) abgenommen.

Der Gleichrichter A2-U<sub>1</sub> ist in der Schaltung mit der Spannungsvervielfachung ausgeführt. Die Katoden- und 1500 V-Gleichrichter sind in der Schaltung mit der Spannungsverdoppelung ausgeführt. Am Ausgang der Gleichrichter sind "Π"-förmige LC-Filter verwendet.

Die Regelung der Modulatorspannung erfolgt durch die Veränderung der Bezugsspannung mittels des Resistors A1-R8.

Übrige Hochvoltspannungen für die Speisung der Elektroden der Elektronenstrahlröhre werden vom Spannungsteiler, der am Ausgang des Gleichrichters der Kathode über den Dämpfungsresistor A2-R43, A2-R44 angeschlossen ist, abgenommen.

Die Stabilisation und Regelung der Kathodenspannung erfolgt mittels des Stabilisators, der aus einem Gleichstromverstärker und einem Regelelement besteht. Der Gleichstromverstärker ist mit dem Feldtransistor VT4 bestückt an dessen Gate die Regelungsspannung, die vom Rückkopplungsteiler abgenommen ist, angelegt wird. Der obere Arm des Rückkopplungsteilers A2-R29, A2-R33, A2-R35 und A2-R42 ist an den Ausgang des Kathodengleichrichters, und der untere Arm an die Bezugsspannungsquelle angeschlossen. Indem man die Größe der Bezugsspannung mittels des Resistors A1-R3 verändert, regelt man die Ausgangsspannungen des Hochspannungswandlers.

Das Regelelement des Stabilisators ist in den Kreis der primären Wicklung des Transformators eingeschaltet und in der Brückenschaltung, die aus Dioden A1-VD3, A1-VD4, A1-VD9, A1-VD10 und einem in die Brückendiagonale eingeschalteten Transistor A1-VT7 besteht, ausgeführt.

Die Spannung des Gleichrichters 1500 V ist mittels des Stabilisators, der aus der Mikroschaltung A1-D1 und dem Transistor A1-VT5 besteht, stabilisiert. An den Eingang A1-D1:3 wird die Regelspannung vom Rückkopplungsteiler A1-R20, A2-R28, A2-R32, A2-R34, A2-R39 angelegt.

Vom Kollektor des Transistors A1-VT5 wird die Regelspannung an den Niederspannungspunkt des 1500-V Spannungsgleichrichters angelegt. Die Nachstimmung der 1500-V Spannung erfolgt mittels des Resistors A1-R19.

Die Niedervoltspannungen der Speisung der Elektroden der Elektronenstrahlröhre werden von den Spannungsteilern, die an die Quellen des Netzteils angeschlossen sind, abgenommen.

Während der Übergangsvorgänge bei Ein- und Ausschalten des Gerätes wird die ESRö von der Ausgangsspannungsschaltung des Wandlers gespeist. Die Schaltung verzögert das Anlegen von Speisenspannung des Gleichstromverstärkers über Transistoren A1-VT1, A1-VT2. Die Einstellzeit der notwendigen Spannungen des Wandlers wird durch die Zeitkonstante des Kreises A1-C1, A1-R7 bestimmt und beträgt 15-20 s.

## 12. ANWEISUNGEN ZUR BEHEBUNG VON STÖRUNGEN

### 12.1. Allgemeine Anweisungen

12.1.1. Auffinden von Störungen im Gerät laut der Beschreibung der Wirkungsweise und des Aufbaus des Gerätes und seiner Bestandteile, laut Spannungstabellen (Anhang 2), Elementenschaltplänen (Anhang 3), Störungseingrenzungskarte (Anhang 4) elektrischen Prinzipschaltbildern und Elementenliste durchführen.

12.1.2. Die Spannungstabellen ermöglichen die Kontrolle der statischen Spannungen der Radioelemente. Bei Prüfung der Spannungen muß man unbedingt berücksichtigen, daß sogar im intakten Gerät die den Kontrollspannungen nur bei der bestimmten Stellung der Steuerorgane entsprechen werden.

Das Auffinden von Störungen im Gerät erfolgt auf zweierlei Art:

- Messung der statischen Betriebsspannungen der Radioelemente;
- die Signaturdiagnostizität der Digitaleinrichtungen.

12.1.3. Die Hauptmethode der Störungsbeseitigung im Gerät beim Verbraucher ist das Aufsuchen der nicht intakten Funktionaleinrichtung durch die Messung der statischen Betriebsspannungen der Radioelemente. Die Methode der Signaturdiagnostizität bei Beseitigung von Störungen der Funktionaleinrichtung wird für folgende Funktionaleinrichtungen verwendet:

Zeichengenerator, Steuereinrichtung.

### 12.2. Auffinden von Störungen

12.2.1. Die unten vorgeschlagene Reihenfolge der Operationen läßt die Störung zuerst im Rahmen einer Funktionaleinrichtung des Gerätes auffinden und dann Elemente bestimmen, die Ersatz oder Reparatur erfordern.

12.2.2. Falsche Stellung der Steuerorgane kann als eine Störung im Gerät vorkommen. Deshalb lesen Sie aufmerksam den Abschnitt "Arbeitsreihenfolge" durch.

Das Störungsauffinden beginnen Sie von der Einstellung der Steuerorgane in die Stellungen, die in der Tabelle 8.1 angeführt sind.

12.2.3. Vor dem Störungsauffinden ist die Intaktheit der Apparatur, die ans Gerät angeschlossen ist, zu prüfen.

Prüfen Sie, ob Signale dem Geräteeingang richtig zugeführt sind.

Prüfen Sie die Intaktheit der Verbindungskabel, Steckverbindungen und der Speiseschnur des Gerätes.

Das Vorhandensein von Spannung im Netzteil prüfen.

12.2.4. Die Deckel des Gerätes abnehmen und aufmerksam die Einrichtung besichtigen, wo Sie eine Störung vermuten.

Viele Störungen können visuell aufgesucht werden: nichtgelötete Verbindungen, abgerissene Drähte, gestörte Druckplatten oder ihre Komponenten usw.

12.2.5. Ort einer Störung im Gerät zu bestimmen, helfen die Merkmale der Störung, in denen sie sich äußert.

Falls Merkmale an die Störung in einigen Einrichtungen hinweisen, muß man Signale in charakteristischen Punkten dieser Einrichtungen prüfen und erhaltene Spannungen mit den Prüfspannungen vergleichen. Das nichtintakte Funktionieren aller oder einiger Einrichtungen zeugt, in der Regel, von der Störung im Netzteil. Die Prüfung muß man von der Messung der Spannungen im Netzteil beginnen.

Man muß auch berücksichtigen, daß die Störung der Elemente in anderen Einrichtungen, höchst wahrscheinlich der Transistoren und Mikroschaltungen, die Nichtintaktheit im Netzteil hervorrufen kann.

Die Störungseingrenzungskarte läßt relativ schnell die nicht intakte Einrichtung nach bestimmten Merkmalen, die sich bei der aktiven Einwirkung auf das Gerät äußern, bestimmen: Stellungsveränderung der Steuerorgane, Signalanlagen u.s.w.

Die Störungseingrenzungskarte sieht aufeinanderfolgende Durchführung von Operationen vor, die in Operatoren der aktiven Einwirkung angegeben sind.

Die angeführte Störungseingrenzungskarte erleichtert, natürlich, das Auffinden nur am häufigsten vorkommender Störungen. In übrigen Fällen ist die Prüfung von Spannungen sowie Individualprüfung der Radioelementenintaktheit die effektivste Auffindemethode von Störungen.

12.2.6. Bei Prüfung der Spannungen muß man berücksichtigen, daß sich die gemessenen Spannungswerte der intakten Geräte von den angegebenen etwas unterscheiden können. Die 20-% Abweichung von der Nennspannung gilt nicht als eine Störungsfolge.

12.2.7. Die Prüfung und den Ersatz der Radioelemente nur beim vom Speisensetz abgeschalteten Gerät durchführen.

Bei Prüfung der Radioelemente muß man folgendes berücksichtigen:

Prüfung der Radioelemente bei ihrer vollen oder Teilisolation von anderen Elementen der Schaltung vornehmen, um die Einwirkung der letztgenannten auf die Meßergebnisse auszuschließen;

bei Ersatz der Radioelemente muß man sich davon überzeugen, daß das neue Radioelement nicht den Einwirkungen unterworfen ist, die seine Nichtintaktheit hervorrufen können;

Prüfung der aktiven Radioelemente-Dioden, Transistoren und Mikroschaltungen mit einem Ohmmeter mit Kleinwiderstandskalen (100 Ohm und weniger) ist unzulässig, da die an die Tastspitzen des Ohmmeters in diesen Bereichen angelegte Spannung das zu prüfende

Halbleitergerät beschädigen kann.

Bei Prüfung der Arbeitsfähigkeit der Mikromatrizen von Spezialverwendung muß man die Spannungen an ihren Herausführungen prüfen und sie mit den in der Tabelle angeführten Spannungen der zu prüfenden Einrichtung vergleichen. Entsprechen die Spannungen an den einzelnen Herausführungen der Mikromatrizen von Spezialverwendung der Norm nicht, muß man der Reihe nach alle Außenkreise, die mit diesen Herausführungen verbunden sind, prüfen.

Der Entschluß über die Nichtintaktheit einer Mikromatrix von Spezialverwendung kann man nur nach der Prüfung aller Außenkreise und nach voller Überzeugung von der Intaktheit aller Elemente dieser Kreise annehmen.

### 12.3. Mögliche Störungen und deren Behebung

12.3.1. Die Liste der möglichen Störungen, ihre Äußerung und wahrscheinliche Ursachen, sowie ihre Behebungsmethoden sind in der Tabelle 12.1 angeführt.

Tabelle 12.1

Störungsausßerung und zusätzliches Merkmal	Mögliche Ursache	Behebungs- methode
1. Bei Einschalten des Kippschalters "NETZ" leuchtet die Lampe "NETZ" nicht auf	Der Schmelzeinsatz G2-F1 oder G2-F2 durchgebrannt	Den durchgebrannten Schmelzeinsatz austauschen
2. Bei Drehen des Reglers "A" nach rechts wird die Bildschirmskala des Gerätes nicht aufgehellt	Kein Kontakt in der Speiseschnur	Die Störung in der Speiseschnur beseitigen

Fortsetzung der Tabelle 12.1

Störungäußerung und zusätzliches Merkmal	Mögliche Ursache	Behebungs- methode
3.Kein Strahl am Bild- schirm des Gerätes,keine Abbildung der Zeichen am Bildschirm des Gerä- tes	Der Schmelzein- satz G2-F3 durch- gebrannt	Durchgebrannte Schmelzeinsätze austauschen
4.Bei Betätigung der Taste "STRAHLSUCHE" keine Strahlabbildung am Nutz- bildschirm	Die Speisespan- nungen der Elek- tronenstrahlröhre werden nicht ange- legt	Störung in den Speisekreisen der Elektronenstrahl- röhre beseitigen
5.Die Größe der Signal- abbildung am Bildschirm des Gerätes ist zwei- mal kleiner als er- wartete	Kein Kontakt an einer der Kontakt- fläche 1,2 bei Anschluß der Ver- zögerungsleitung an den Verstärker	Kontakt bei An- schluß der Verzö- gerungsleitung an den Verstärker prüfen
6.Die Größe der Zeitab- lenklinienabbildung ist zweimal kleiner als erwartete	Kein Kontakt in einer der Steck- dosen A11-X111, A11-X112 A11-X112	Kontakt der Steck- dosen A11-X111, A11-X112 mit den Steckern A2-X154, A2-X155 entspre- chend prüfen

12.3.2. Zur Erleichterung der Reparaturarbeiten sind im  
Gerät entsprechende Markierungen vorgesehen (Abschnitt "MAR-  
KIERUNG UND PLOMBIERUNG".

12.4. Montage und Demontage

12.4.1. Zum Durchführen der Reparaturarbeiten das Gerät vom  
Netz abschalten.

12.4.2. Den Austausch der Schmelzeinsätze 2 und 5 (Sich Abb.  
10.10) auf folgende Weise vornehmen:

Schraube abschrauben und Deckel 3,5 abnehmen (Sich Abb.10.11);  
nicht intakten Schmelzeinsatz austauschen;  
Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.3. Den Austausch der Schmelzeinsätze 4 des Filters 3  
(Sich Abb.10.10) auf folgende Weise durchführen:

zwei Schrauben, die den Deckel 4 (Sich Abb.10.11)  
an den Kühlkörper 6 (Sich Abb.10.11) befestigen, abschrauben;  
nicht intakten Schmelzeinsatz ausnehmen und ersetzen.  
Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.4. Bei Reparaturarbeiten muß man:  
Füllmasse von den plombierten Schalen entfernen;  
je zwei Schrauben abschrauben;  
Seitenwände 2 (Sich Abb.10.1) und Boden 1 (Sich Abb.10.1)  
des Gerätes abnehmen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.5. Bei Reparaturarbeiten im Netzteil:  
vier Schrauben 2 (Sich 10.11), die den Netzteil zum Rahmen  
befestigen, abschrauben;  
den Halter 10 (Sich Abb.10.2) aufheben und nach links drehen,  
indem man den Mitnehmer befreit;  
den Mitnehmer an sich drehen, indem man den Hebel des Netz-  
schalters befreit;

Netzteil aus dem Gerät herausnehmen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.6. Die Elektroradioelemente des Wandlers 5 (G2-A1) (Sieh Abb.10.7) folgenderweise ersetzen:

Die Steckdosen der flachen Geflechte von Steckern abtrennen;  
neun Schrauben, die das Bildschirm 4 (Sieh Abb.10.9) befestigen, abschrauben;

das Bildschirm abnehmen;

vier Schrauben, die den Stabilisator 2 (G2-A3) (Sieh Abb.10.7) befestigen, abschrauben;

den Stabilisator von den Steckverbindungen abschalten;

drei Schrauben, die den Gleichrichter 2 (G2-A2) (Sieh Abb.10.8) zum Deckel 3 (Sieh Abb.10.7) befestigen, abschrauben;

zwei Schrauben, die den Gleichrichter 2 (G2-A2) (Sieh Abb.10.8) an den Gestell 6 (Sieh Abb.10.7) und die Konsole 3 (Abb.12.1) befestigen, abschrauben;

vier Schrauben, die den Transformator 7 (Sieh Abb.10.7) an den Deckel 3 (Sieh Abb.10.7) befestigen, abschrauben;

zwei Schrauben, die den Gleichrichter 2 (Sieh Abb.10.8) an den Kühlkörper 3 (Sieh Abb.10.9) befestigen, abschrauben;

den Gleichrichter 2 (Sieh Abb.10.8) abnehmen;

fünf Schrauben, die den Wandler 5 (G2-A1) (Sieh Abb. 10.7) an den Kühlkörper 6 (Sieh Abb.10.11) befestigen, abschrauben;

zwei Schrauben, die den Wandler 5 (G2-A1) an die Konsolen 1,3 (Sieh Abb.12.1) befestigen, abschrauben;

den Wandler 5 (Sieh Abb.10.7), ohne Glimmerverlegung zu beschädigen, abnehmen;

das nicht intakt Element ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.7. Die Kondensatoren 2 (Sieh Abb.12.1) folgenderweise ersetzen:

Operationen laut des Punktes 12.4.6 durchführen;

zwei Schrauben, die die Konsolen (Sieh Abb.12.1) an den Deckel 3 (Sieh Abb.10.7) befestigen, abschrauben;

Leitungen vom defekten Kondensatoren ablöten;

Schrauben, die Kondensatoren an die Konsolen 1,3 (Sieh Abb. 12.1) befestigen, abschrauben;

nicht intakten Kondensator ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.8. Die Radioelemente im Kreis 4 des Wandlers 5 (Sieh Abb.10.7) folgenderweise ersetzen:

Operationen laut Punkt 12.4.6 durchführen;

Steckdosen der flachen Geflechte von den Steckern des Wandlers abtrennen;

vier Schrauben, die den Kreis an den Wandler befestigen, abschrauben;

Kreis herausnehmen;

zum Kondensatorenersatz vier Schrauben, die sie durch die Schellen an den Kreisschirm befestigen, abschrauben;

defekten Kondensator ersetzen;

zum Austausch einer Schwingkreisspule ihre Herausführungen ablöten;

zwei Schrauben, die die Spule befestigen, abschrauben;

defekte Spule ersetzen;

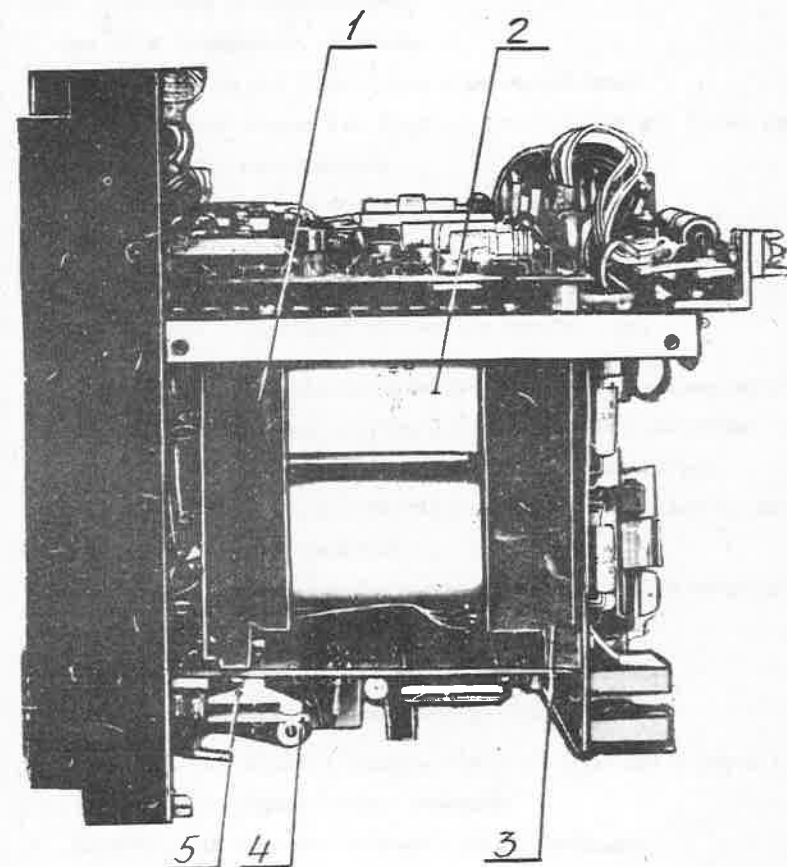
Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.9. Transistoren 1 (Sieh Abb.10.10) folgenderweise ersetzen:

vier Schrauben, die den Deckel 1 (Sieh Abb.10.11) befestigen, abschrauben;

Deckel 1 (Sieh Abb.10.11) abnehmen;

NETZTEIL. ANSICHT VON RECHTS



- 1 - Konsole; 2 - Kondensator; 3 - Konsole;  
4 - Strombegrenzungseinrichtung; 5 - Konsole

Abb.12.1

zwei Schrauben, die nicht intakten Transistor 1 (Sich Abb. 10.10) befestigen, abschrauben;

defekten Transistor aus den Buchsen herausnehmen, ohne die Glimmervorlegung zu beschädigen;

defekten Transistor ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

Elektroradioelemente des Gleichrichters 2 (G2-A2) (Sich Abb. 10.8) folgenderweise ersetzen:

Operationen laut des Punktes 12.4.6 durchführen;

Gleichrichter abnehmen;

defektes Element ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.10. Die Elektroradioelemente der Strombegrenzungseinrichtung 4 (G2-A6) (Sich Abb.12.1) folgenderweise ersetzen:

Die Operationen laut des Punktes 12.4.6 durchführen;

vier Schrauben, die die Einrichtung an die Konsolen 5 (Sich Abb.12.1) befestigen, abschrauben;

Steckdosen der flachen Geflechte von den Steckern abtrennen;

Einrichtung abnehmen;

defektes Element ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.11. Elektroradioelemente des Stabilisators 2 (G2-A3) (Sich Abb.10.7) folgenderweise ersetzen:

Stabilisator laut des Punktes 12.4.5 abnehmen;

defektes Element ersetzen;

Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.12. Elektroradioelemente in Netzfilter 3 (Sich Abb.10.10) folgenderweise ersetzen:

zwei Schrauben, die den Deckel 4 (Sich Abb.10.11) zum Kühl-



Körper 6 (Sich Abb.10.11) befestigen, lösen;

Deckel abnehmen;

vier Schrauben, die den Filter zum Kühlkörper befestigen, lösen;

Operationen laut des Punktes 12.4.6 durchführen;

Filtergeflecht vom Kippschalter (Sich Abb.10.7), ablöten;

Filter abnehmen;

vier Schrauben, die den Deckel zum Filterschirm befestigen, lösen;

Deckel abnehmen;

zum Austausch der Drossel die Drosselherausführungen von den Körperkontakten ablöten;

zwei Schrauben, die die Drossel zum Schirm befestigen, abschrauben;

defekte Drossel ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.13. Das Ersetzen der Leistungstristoren 2T812A im Wandler 5 (G2-A1) (Sich Abb.10.7) folgenderweise durchführen:

Deckel 3 (Sich Abb.10.8) laut Punkt 12.4.6 abnehmen;

zwei Muttern, die den gestörten Transistor befestigen, abschrauben;

gestörten Transistor aus den Zangen herausnehmen, ohne seine Glimmerverlegung zu beschädigen;

defekten Transistor ersetzen;

Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.14. Das Ersetzen der Elektroradioelemente der Schaltanlage 2 (G2-A4) (Sich Abb.10.9) folgenderweise durchführen:

Operationen laut des Punktes 12.4.6 durchführen;

Transistoren aus den Buchsen herausnehmen, ohne die Glimmerverlegung zu beschädigen;

Stabilisator laut des Punktes 12.4.6 abnehmen;

zwei Schrauben, die die Einrichtung zum Kühlkörper befestigen, lösen;

defektes Element ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.15. Zur Durchführung der Reparaturarbeiten des Hochspannungswandlers 2 (Sich Abb.10.6):

Operationen laut des Punktes 12.4.5 durchführen;

vom Netzteil 3 (Sich Abb.10.3) die Steckdose des flachen Geflechtes I (Sich Abb.10.4) abtrennen;

zwei Verlängerungsleitungen 2 (Sich Abb.10.3) herausnehmen, indem man sie an die Vorderwand vorschiebt, bis die am Hochspannungswandler montierten Elementenachsen, frei werden;

das Elektronenstrahlröhrenpaneel 2 (Sich Abb.10.4) von der Elektronenstrahlröhre, abtrennen;

die Herausführung 11 (Sich Abb.10.2) abschalten;

zwei Herausführungen 5 (Sich Abb.10.2) von den Elektronenstrahlröhrenplatten abschalten;

Hochspannungsherausführung 4 (Sich Abb.10.2) abschalten;

drei Schrauben, die den Hochspannungswandler befestigen, lösen;

Hochspannungswandler abnehmen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.16. Das Ersetzen der Radioelemente des Teilers 2 (Sich Abb.10.13) folgenderweise durchführen:

die Steckdosen der flachen Geflechte von den Steckern, abtrennen;

vier Schrauben, die den Teiler an den Schirm 2 (Sich Abb. 10.12) befestigen, lösen;

Teiler abnehmen:

defektes Element ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.17. Das Ersetzen der Radioelemente des Stabilisators 1 (Sich Abb.10.12) folgenderweise durchführen:

die Steckdose des flachen Geflechtes von der Schraube abtrennen;

vier Schrauben, die den oberen Schirm zum unteren Schirm befestigen, lösen;

vier Schrauben, die den Stabilisator zum Wandler 3 (Sich Abb.10.12) befestigen, lösen;

Stabilisator abnehmen;

defektes Element ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.18. Den Ersatz der Radioelemente des Wandlers 3 (Sich Abb.10.12) folgenderweise durchführen:

Operationen laut des Punktes 12.4.17 durchführen;

vier Schrauben, die den Wandler zum Schirm 2 (Sich Abb.10.12) befestigen (Sich Abb.10.12), abschrauben;

defektes Element ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.19. Den Ersatz der Radioelemente der Betriebeneinrichtung 6 (Sich Abb.10.6) folgenderweise durchführen:

Stecker der Kabelsteckverbindung 7 (Sich Abb.10.6) abtrennen;

zwei Steckdosen der flachen Geflechte von den Steckern abtrennen;

zwei Schrauben, die die Druckbaugruppe befestigen, abschrauben;

Betriebeneinrichtung aus der Steckverbindung herausnehmen, indem man sie nach oben verschiebt;

defektes Element ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.20. Den Ersatz der Radioelemente des X-Z-Verstärkers (Sich Abb.10.3) folgenderweise durchführen:

vier Stecker der Kabelsteckverbindung 4 (Sich Abb.10.3) abtrennen;

Herausführung 11 (Sich Abb.10.2) abschalten;

zwei Herausführungen 6 (Sich Abb.10.2) von der Elektronenstrahlröhre abschalten;

X-Y-Verstärker aus der Steckverbindung herausnehmen, indem man sie nach oben verschiebt;

defektes Element ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.21. Die Elektronenstrahlröhre folgenderweise ersetzen:

Die Reglerkappen 3 (Sich Abb.10.5) abnehmen und die Muttern der Regler lösen;

das Vorderpaneel I (Sich Abb.10.5) abnehmen, indem man vier Schrauben abschraubt;

Anschläge der Elektronenstrahlröhre abnehmen, indem man vier Schrauben abschraubt;

zwei Schrauben 8 (Sich Abb.10.4) lösen, bis der Kegelteil der Elektronenstrahlröhre im Gehäuse 6 (Sich Abb.10.4) frei ist;

Schraube 7 (Sich Abb.10.2) lösen, damit der Elektronenstrahlröhrenhals, frei wird;

Hochvoltsherausführung 4 (Sich Abb.10.2) abschalten;

sechs Herausführungen 5,6 (Sich Abb.10.2) abnehmen;

das Paneel der Elektronenstrahlröhre 2 (Sich Abb.10.4) abnehmen;

Elektronenstrahlröhre durch leichtes Drücken auf den Sockel aus dem Schirm 5 (s. Abb.10.4) herausnehmen;

Elektronenstrahlröhre ersetzen;

Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.22. Den Ersatz der Radioelemente des Zeichengenerators 5 (Sieh Abb.10.6) folgenderweise durchführen:

- zwei Schrauben abschrauben;
- den Zeichengenerator aus der Steckverbindung herausnehmen, indem man ihn nach oben vorschiebt;
- defektes Element ersetzen.
- Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.23. Das Ersetzen der Radioelemente des Y-Verstärkers 4 (Sieh Abb.10.4) folgenderweise durchführen;

- Kabelherausführungen der Verzögerungsleitung 3 (Sieh Abb.10.4) ablöten;
- Steckdose des flachen Geflechtes 9 (Sieh Abb.10.4) vom Stecker abtrennen;
- zwei Herausführungen von der Elektronenstrahlröhre abschalten;
- vier Schrauben, die die Druckbaugruppe befestigen, abschrauben;
- Druckbaugruppe abnehmen;
- defektes Element ersetzen;
- Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.24. Das Ersetzen der Radioelemente an der Eingabeeinrichtung 8 (Sieh Abb.10.6) folgenderweise durchführen:

- Operationen laut des Punktes 12.4.19 durchführen;
- drei Schrauben, die die Druckbaugruppe befestigen, abschrauben;
- Druckbaugruppe abnehmen;
- defektes Element ersetzen.
- Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.25. Das Ersetzen der Radioelemente des X-Kommutators 6

und des Y-Kommutators 7 (Sieh Abb.10.5) folgenderweise durchführen:

- Schrauben, die die Druckbaugruppe befestigen, abschrauben;
- Druckbaugruppe abnehmen;
- defektes Element abnehmen.
- Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

12.4.26. Das Ersetzen der Radioelemente der Steuervorrichtung 3 (Sieh Abb.10.6) folgenderweise durchführen:

- Operationen laut des Punktes 12.4.5 durchführen;
- vom X-Z-Verstärker 1 (Sieh Abb.10.3) den Stecker der Kabelsteckverbindung 4 (Sieh Abb.10.3) abschalten;
- Schrauben, die die Druckbaugruppe befestigen, abschrauben;
- defektes Element ersetzen.
- Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

#### 12.5. Nachstimmungsmethoden nach dem Reparieren


12.5.1. Nach dem Reparieren muß man die Charakteristiken, die in Punkten 2.1.4-2.1.8, 2.1.11-2.1.16, 2.1.19 angeführt sind, prüfen und nötigenfalls nachregeln.

12.5.2. Die Regelung des Y-Verstärkers folgenderweise durchführen:

Mittels des Resistors R498 die Spannungsgröße von  $(5 \pm 0,05)$  V in Prüfpunkten XK91, XK92 einstellen.

Den Einschub R4C-91 in die rechte Abteilung des Gerätes einstecken.

Die Regler des Zeitablenkeinschubes R4C-91 in folgende Stellungen bringen:

- Taste "A" der Gruppe "BETRIEBSART" - gedrückt;
- Taste "  " der Gruppe "AUSLÖSUNG" - gedrückt;

Regler "PEGEL" - ganz nach links;

Regler ZEIT/TEIL. der A-Zeitablenkung auf "1  $\mu$ s";

Taste "INT" der Gruppe "SYNCHR." - gedrückt.

Das Gerät einschalten, die Strahllinienabbildung mit den Gerätereglern "☼", "⊗" und mit der Achse "⊙" fokussieren.

Den Anfang der Strahllinienabbildung am Anfang der ersten Skalenteilung des Bildschirms mittels des Reglers "↔" des Zeitablenkeinschubs R4C-91 einstellen.

Die Strahllinienabbildung in der Bildschirmskalenmitte in vertikaler Richtung mittels des Resistors R512 einstellen.

Das Eichgerät 2K11 in die linke Abteilung des Gerätes einschieben.

Taste "EICH." der Gruppe "BETRIEBSART" des Eichgeräts 2K11 drücken, den Regler "FEIN" in die Stellung "▼" bringen. Am Bildschirm sind zwei Horizontalstrahllinien beobachtet. Mit dem Regler "⊥" des Eichgeräts 2K11 die obere Strahllinie mit der horizontalen unteren Skalenlinie der oberen Teilung übereinstimmen lassen. Mit dem Resistor R492 den Abstand zwischen den Strahl-  
linien von 6 Teilungen einstellen.

Das Eichgerät 2K11 herausnehmen.

In die linke Abteilung des Gerätes den Einschub R4C-90 einschieben.

Die Taste "↔↔" der Gruppe "VERT.BETRIEB" und "LINKH" der Gruppe "SYNCHR." des Gerätes drücken.

Die Regler des Verstärkereinschubs R4C-90 in folgende Stellungen bringen.

Regler "⊥" des 1.Kanals - ganz nach rechts;

Regler "⊥" des 2.Kanals - ganz nach links.

Die Taste "↔↔" der Gruppe "VERT.BETRIEB" - gedrückt.

Resistoren R461, R462, R465, R527, R535, R538, R541, R542, R545 in die Mittelstellung bringen.

In die Stellung der minimalen Kapazität die Kondensatoren C232, C233, C234, C235, C236 einstellen.

Den Regler "ZEIT/TEILUNG" des Zeitablenkeinschubs R4-91 in die Stellungen "0,2  $\mu$ s", "0,5  $\mu$ s", "20  $\mu$ s", "50  $\mu$ s", "0,5 ms" der Reihe nach bringen und mit Resistoren R541, R535, R538, R545, R542 die Zeitablenklinie in der Bildschirmmitte der Elektronenstrahlröhre so einstellen, daß keine Verdoppelung ist.

Den Verstärkereinschub R4-90 herausnehmen.

In die linke Abteilung das Eichgerät 2K11 einschieben.

Die Tasten "Y" der Gruppe "BETRIEBSART" des Eichgeräts 2K11 drücken.

Mit dem Regler "PEGEL" des Zeitablenkeinschubs R4C-91 die Impulsabbildung am Bildschirm des Gerätes synchronisieren lassen. Mit dem Regler "FEIN" des Eichgeräts 2K11 die Impulsabbildung von 6 Teilungen an der Bildschirmskala des Gerätes einstellen.

Den Regler "ZEIT/TEIL." in die Stellung "20 ns" einstellen.

Den Anfangsabschnitt am Dach der Impulsabbildung optimal ausgleichen, indem man die Widerstands- oder Kapazitätswerte der Elemente R462, R527, C232 so ändert, daß die Dachungleichmäßigkeit der Übergangscharakteristik an der Zeiteinstellstrecke weniger als 3% beträgt.

Den Regler "ZEIT/TEIL." in die Stellung "5 ns" bringen.

Die Flanke der Impulsabbildung mit den Elementen C234, R465, C233 zuspitzen.

Die Regelung der Anstiegszeit der Übergangscharakteristik in der Bildschirmmitte des Gerätes zwischen der fünften und sechsten Teilung in der Horizontalrichtung vom Pegel 0,1 bis Pegel 0,9 der Amplitude so durchführen, daß die Anstiegszeit der Übergangs-

charakteristik weniger, als 2,5 ns beträgt, dabei die Überswingengröße von  $(2,5 \pm 1)\%$  einstellen.

12.5.3. Die Regelung des X-Verstärkers folgenderweise durchführen.


In die linke Abteilung des Gerätes das Eichgerät 2K11 einschieben.

Die Tasten "BETRIEBSART" des Eichgerätes 2K11 in die Stellung "EICH." einstellen. (Zur Regelung des X-Verstärkers muß man den Zeichengenerator abnehmen).

In den Prüfpunkten XK101 und XK102 die Spannung gegen das Gehäuse messen, die  $(40 \pm 15)V$  betragen soll. Das Gerät ausschalten.

In die rechte Abteilung des Gerätes das Eichgerät 2K11 einschieben.

Die Tasten "BETRIEBSART" des Eichgerätes 2K11 in die Stellung "EICH." und den Regler "PRIN" - in die Stellung "▼" (äußerste linke Stellung) bringen.

Mit dem Regler  des Gerätes zwei Punkte am Bildschirm des Gerätes aufleuchten und mit dem Resistor R591 einen Abstand zwischen diesen Punkten von 6,2 Teilungen an der Bildschirmskala vom Gerät, mit der Genauigkeit, die der Strahllinienbreite gleich ist, einstellen. Das Gerät ausschalten.

In die linke Geräteabteilung den Verstärkereinschub R4C-90 und in die rechte Geräteabteilung den Zeitablenkeinschub R4C-91 einstecken. Das Gerät ausschalten.

Die Steuerorgane in folgende Stellungen bringen:

Grundgerät:

VERT.BETRIEB auf LINKER;

SYNCHR. auf LINKER;

KALIBRATOR auf 1 V 1 MHz;

Verstärkereinschub R4C-90:

BETRIEBSART auf "1";

SYNCHR. auf "1";

V/TEILUNG auf "0,2 V";

Zeitablenkeinschub R4C-91:

ZEIT/TEILUNG auf "1 µs";



BETRIEBSART auf "A";

AUSLÖSUNG auf "  ";

SYNCHR. auf ext. 1:1;





PEGEL ganz nach rechts;

"  " auf mittlere.

An die Steckverbindung "  " des Kanals 1 des Verstärkereinschubes R4C-90 und an die Steckverbindung "SYNCHR." des Zeitablenkeinschubes R4C-91 ein Signal von der Steckverbindung "  KALIBRATOR" des Grundgerätes anlegen.


Mit dem Regler "PEGEL" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 ein stabiles Signal erreichen. Mit dem geschlitzten Regler "KORR.A" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 zehn Perioden der Signalabbildung auf zehn Skalenteilungen des Gerätebildschirmes mit der Genauigkeit der Strahllinienbreite einstellen. Das Gerät ausschalten.

In die linke Abteilung des Gerätes den Zeitablenkeinschub R4C-91 und in die rechte das Eichgerät 2K11 einstellen.


An die Steckverbindung "  50 Ω " des Eichgerätes 2K11 ein Signal (durch den Abschwächer 18 dB) von der Steckverbindung "  50 Ω " des Generators M1-14, und an die Steckverbindung "  SYNCHR." des Zeitablenkeinschubes R4C-91 - ein Signal von der Steckverbindung "  50 Ω " des Generators M1-14 anlegen.

Dabei die Steuerorgane des Generators in folgende Stellungen bringen:

Generator M1-14:

TRIGGERUNG auf "INT";  
PERIODE auf "0,01-0,1";  
VERZÖGERUNG auf "0,1-0,3";  
DAUER auf "0,3-0,1";  
POLARITÄT auf "  ";


EICHGERÄT 2K11:

BETRIEBSART auf "Y";  
START-STOP auf STOP;  
"  " in mittlere Stellung.

Den Regler "ZEIT/TEILUNG" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 in die Stellung "20 ns" einstellen.



Das Gerät einschalten.

Mit dem Regler "FEIN" des Eichgerätes 2K11 die Größe der Signalabbildung von sechs Skalenteilungen am Gerätebildschirm mit der Genauigkeit, die eine Hälfte der Strahllinienbreite beträgt, einstellen.

Mit dem Regler "PEGEL" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 ein stabiles Signalbild erreichen, mit dem Regler "VERZÖGERUNG" des Generators M1-14 und "  " des Eichgerätes das Signalbild in eine zur Beobachtung günstige Stellung am Bildschirm einstellen.

Mit dem Kondensator C286 den flachen Dachabschnitt der Impulsabbildung ausgleichen. Mit den Kondensatoren C282, C283 die Anstiegszeit nicht über 30 ns beim Überschwingen der Übergangscharakteristik (2,5+2)% einstellen. Dabei soll der Abfall eines positiven Impulses am Ausgang des X-Verstärkers (Prüfpunkt XK101) von 1,6 Teilung, und Überschwingen eines negativen Impulses am Ausgang des X-Verstärkers (Prüfpunkt XK102) von 0,7 Teilung mit der Genauigkeit, die der Strahllinienbreite gleich ist, betragen.

Den Zeitablenkeinschub R4C-91 in die rechte Geräteabteilung und den Verstärkereinschub R4C-90 - in die linke Geräteabteilung einstecken. Das Gerät einschalten.

An die Steckverbindung "  " des Kanals 1 des Verstärkereinschubes R4C-90 von der Steckverbindung "  " KALIBRATOR" des Gerätes ein Signal mit der Periode 1  $\mu$ s (Taste "1 V 1 MHz" gedrückt) anlegen.

Den Regler "ZEIT/TEILUNG" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 in die Stellung "1  $\mu$ s" bringen mit dem geschlitzten Regler "KORR.A" 10 Abbildungsperioden an zehn Skalenteilungen des Gerätes mit der Genauigkeit, die eine Hälfte der Strahllinienbreite beträgt, einstellen.

An den Eingang des Kanals 1 des Verstärkereinschubes R4C-90 ein Signal mit der 10 ns-Periode vom Kalibrator M1-9 anlegen.

Den Regler "ZEIT/TEILUNG" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 in die Stellung "5 ns" bringen.

Mit dem Kondensator C282 5 Perioden der Signalabbildung an 10 Skalenteilungen des Gerätebildschirmes mit einem Fehler nicht über 2,5% an der Strecke von vier Teilungen einstellen.


Die Zeitablenkeichung bei den Stellungen des Reglers "ZEIT/TEILUNG" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 - "10 ns", "20 ns", "50 ns" prüfen, indem man Signale mit der Periode 10 ns, 20 ns, 50 ns entsprechend vom Kalibrator M1-90 an den Eingang des Kanals 1 des Verstärkereinschubes R4C-90 anlegt. Dabei soll der Eichungsfehler nicht über 2,5% sein. Nötigenfalls die Regelung mit Kondensatoren C282, C283, C286 vornehmen.

12.5.4. Die Regelung des Z-Verstärkers folgenderweise durchführen.




Die Spannung im Prüfpunkt XK116 entsprechend der Tabelle Anlage 2 prüfen.

Den Regler "  " ganz nach rechts bringen.

In die rechte Abteilung den Zeitablenkeinschub R4C-91 einstecken.

Den Regler "ZEIT/TEILUNG" in die Stellung "5 ns" bringen, die Taste "  " der Gruppe "AUSLÖSUNG" drücken, die Taste "INT" der Gruppe "SYNCHR." des Zeitablenkeinschubes R4C-91 drücken.

Indem man am Gerätebildschirm C1-92 die Impulsabbildung positiver Polarität im Prüfpunkt XK116 durch den Teiler 1:10 kontrolliert, mit dem Resistor R154 der Steuereinrichtung die Impulsamplitude von 75 V einstellen.

Mit dem Regler "  " und der Achse "  " die Strahllinie am Gerätebildschirm fokussieren, indem man eine optimale Strahlhelligkeit mit dem Regler "  " des Gerätes einstellt.

Mit dem Resistor R672 und den Kondensatoren C301, C306 optimale Aufhellung der Anfangsstrecke der Linienabbildung am Gerätebildschirm bei minimaler Einblendungsstärke des Zeitablenkrücklaufes regeln.

In die linke Abteilung das Eichgerät 2K11 einstecken, seine Steuerorgane in folgende Stellungen bringen.

Die Taste "Y" der Gruppe "BETRIEBSART" - gedrückt.

Mit dem Regler "PEGEL" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 eine stabile Signalabbildung erreichen, indem man die Abbildung der Impulsvorderflanke ganz nach rechts so verschiebt, daß die Zeit vom Anfang der Strahllinie bis zur Impulsvorderflanke am Pegel 0,1 20 ns beträgt. Nötigenfalls optimale Aufhellung mit dem Kondensator C306 regeln.


12.5.5. Die Regelung des Eichgerätes folgenderweise durchführen.

In die rechte Abteilung des Gerätes den Zeitablenkeinschub R4C-91 einstecken.

Universaldigitalvoltmeter B7-34 an den Prüfpunkt XK53 anschließen.

Die Taste 3 V 1 kHz der Gruppe "KALIBRATOR" betätigen.

Bei der gedrückten Taste "STRAHLSUCHE" mit den Resistoren R203, R212 eine Spannung von  $(3 \pm 0,006)$  V einstellen.

Das Voltmeter B7-34 an die Steckdose "  KALIBRATOR" des Gerätes durch ein T-Stück anschließen. Die Taste "3 V 1 kHz" der Gruppe "KALIBRATOR" drücken.


Bei der gedrückten Taste "STRAHLSUCHE" mit dem Resistor R217 eine Spannung von  $(3 \pm 0,006)$  V einstellen.

Die Taste "0,3 V 1 kHz" der Gruppe "KALIBRATOR" betätigen und bei der gedrückten Taste "STRAHLSUCHE" mit dem Resistor R243 eine Spannung von  $(0,3 \pm 0,0006)$  V einstellen.

Die Taste "0,03 V 1 MHz" der Gruppe "KALIBRATOR" betätigen und bei der gedrückten Taste "STRAHLSUCHE" mit dem Resistor R244 eine Spannung von  $(0,03 \pm 0,00006)$  V einstellen.

Die Taste "1 V 1 MHz" der Gruppe "KALIBRATOR" betätigen und an den freien Ausgang des T-Stückes eine Belastung von  $(50 \pm 1)$  Ohm anschalten.

Bei der gedrückten Taste "STRAHLSUCHE" die Größe der Ausgangsspannung von 1 V prüfen.

Das Voltmeter B7-34 abschalten und einen Elektronenrechenfrequenzmesser 43-64 an die Steckdose "  KALIBRATOR" des Gerätes anschalten. Die Impulsfrequenz des 1000-kHz Kalibrators prüfen. Die Belastung  $(50 \pm 1)$  Ohm vom T-Stück abschalten. Die Taste "3 V 1 kHz" der Gruppe "KALIBRATOR" betätigen. Die Impulsfrequenz von 1000 Hz des Kalibrators prüfen.

12.5.6. Die Regelung des Zeichengenerators folgenderweise durchführen.

Den Zeichengenerator vom Gerät abschalten.

In die linke Abteilung des Gerätes den Verstärkereinschub

§40-90 und in die rechte Abteilung das Eichgerät 2K11 einstellen.

Die Steuerorgane des Verstärkereinschubes R40-90 in folgende Stellungen bringen:

Die Taste "1" - gedrückt;


Die Taste "1" der Gruppe "SYNCHR." - gedrückt.




Die Steuerorgane des Eichgeräts 2K11 in folgende Stellungen bringen:


Die Taste "ZEICHEN" der Gruppe "BETRIESSART" - gedrückt;

Die Taste "START-STOP" auf STOP.


Das Gerät einschalten.

Die Tasten "LINKER" der Gruppe "VERT.BETRIEB" und "SYNCHR." des Gerätes drücken. Den Regler "  ZEICHEN" des Gerätes in die äußerste linke Stellung bringen.

Mit dem Regler "  " und der Achse "  " den Strahlpunkt am Gerätebildschirm fokussieren, indem man optimale Strahlhelligkeit mit dem Regler "  " des Gerätes einstellt.

Mit den Reglern "  " der Verstärkereinschübe R40-90 und des Eichgeräts 2K11 die Strahlpunktabbildung in der Mitte der Bildschirmskala einstellen. Das Gerät ausschalten.

Das Zeichengenerators an das Gerät anschalten. Das Gerät einschalten. Mit den Resistoren R275 und R276 die Strahlpunktabbildung in der Mitte der Bildschirmskala einstellen.

Den Regler "  ZEICHEN" des Gerätes in die äußerste rechte Stellung einstellen.

Mit dem Resistor R274 des Zeichengenerators maximale Zeichenhelligkeit einstellen, bei der noch keine Zeichenformverzerrung beobachtet wird.

Mit den Resistoren R288, R291 des Zeichengenerators die Zeichenabbildung am Gerätebildschirm im Mittelteil der oberen und

unteren Skalenteilung einstellen.

Mit den Resistoren R286, R287 des Zeichengenerators die Zeichenabbildung am Gerätebildschirm symmetrisch gegen die Vertikallinie der Geräteskala so einstellen, daß sich die äußersten Zeichen am Anfang der zweiten und am Ende der neunten Skalenteilung befinden.

12.5.7. Die Regelung des Netzteils folgenderweise durchführen.

Die Nennspannung 18,2 an den Kontakten A1-X3:1 einstellen, indem man den Widerstand des Resistors A1-R11 ändert.

Den Nennwert der Ausgangsspannung minus 15 V einstellen, indem man den Widerstand des Resistors vom A3-R30 Stabilisator verändert.

Nennwerte der Ausgangsspannungen minus 48; minus 5,2; 5; 48; 150 V einstellen, indem man den Widerstand der Resistoren A3-R92, A3-R25, A3-R65, A3-R62, A3-R112 des Stabilisators entsprechend verändert.

12.5.8. Die Regelung des Hochspannungswandlers folgenderweise durchführen:


Den Verstärkereinschub R40-90 und Zeitablenkeinschub R40-91 in die linke und in die rechte Geräteabteilung entsprechend einstecken.

Steuerorgane in folgende Stellungen bringen:

die Taste "LINKER" der Gruppe "VERT.BETRIEB" des Gerätes - gedrückt;

die Taste "LINKER" der Gruppe "SYNCHR." des Gerätes - gedrückt;

die Taste "INT." der Gruppe "SYNCHR." des Zeitablenkeinschubes R40-91 - gedrückt;

die Taste "  " der Gruppe "BETRIESSART" der A-Zeitablenkung des Zeitablenkeinschubes R40-91 - gedrückt;



der Regler "ZEIT/TEILUNG" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 auf 1  $\mu$ s;

die Taste "1" des Verstärkereinschubes R4C-90 - gedrückt;  
der Regler "1" des ersten Kanals des Verstärkereinschubs R4C-90 in mittlere Stellung.

Die Regelung des Hochspannungswandlers in folgender Reihenfolge durchführen:

das Paneel G1-X31 von der Elektronenstrahlröhre abnehmen;

die Steckdose G1-X24 an den Stecker G2-X7 anschließen;

die Steckdose G1-X25 an den Stecker G2-X10 anschließen;

Kontakte G1-X32, G1-X33 an Stifte VLI:17, VLI:16 entsprechend anschließen;

die Steckdose G1-X27 an den Stecker X136 anschließen;

die Steckdose G1-X34 an den Stecker A11-X118 anschließen;

das Gerät einschalten;

mit dem Resistor G1-R3 am Kontakt G1-X31:2 die Spannung minus 2450 V gegen das Gehäuse einstellen;

mit dem Resistor G1-R19 am Kontakt G1-X31:9 die Spannung 1500 V gegen das Gehäuse einstellen;

mit dem Kilovoltmeter C502 und dem Voltmeter B7-27A die Spannungen an Paneelkontakten laut der Tabelle 12.2 einstellen.

Tabelle 12.2

Nummer der Elektrode der Elektronenstrahlröhre	Benennung der Elektrode	Regelungselement
3	Modulator	G1-R8
4	Die erste Quadrupollinse	G1-R51
5	Die zweite Quadrupollinse	G1-R60
6	Geometriekorrektion	G1-R55
8	Vertikaljustierung	G1-R55

Fortsetzung der Tabelle 12.2

Nummer der Elektrode der Elektronenstrahlröhre	Benennung der Elektrode	Regelungselement
10	Horizontaljustierung	G1-R67
11	Bündelkorrektur	G1-R64
12	Die Vierte Quadrupollinse	G1-R53
16	Die dritte Quadrupollinse	G1-R57
17	Die Verschiebung der dritten Quadrupollinse	G1-R54

das Gerät ausschalten;

das Paneel G1-X31 an die Elektronenstrahlröhre anschalten;

das Gerät einschalten.

Den Regler "1" in solche Stellung bringen, daß am Gerätebildschirm ein Strahlfleck erscheint.

Mit dem Resistor G1-R51 eine Spannung an der ersten Quadrupollinse von minus (800 $\pm$ 50) V einstellen.

Eine Abbildung, die der Form nach dem Rechteck ähnlich ist, mit Resistoren G1-R60 (die zweite Quadrupollinse), G1-R52 (die dritte Quadrupollinse), G1-R64 (Bündelkorrektur). am Bildschirm einstellen.

Das leuchtende Rechteck symmetrisch gegen die Horizontalachse mit dem Resistor G1-R65 (Vertikaljustierung des Bündels) einstellen.


Helles und gleichmäßiges Leuchten des Rechteckes mit dem Resistor G1-R67 (Horizontaljustierung) einstellen.

Die richtigste Abbildung des leuchtenden Rechteckes mit dem Resistor G1-R64 (Bündelkorrektur) einstellen.

Das Rechteck in einen Punkt mit dem Resistor G1-R60 und G1-R57 fokussieren.

Das Gerät ausschalten.

Die Taste "LINKER" der Gruppe "VERT.BETRIEB" des Gerätes betätigen.

Mit dem Regler "  " des Verstärkereinschubes R4C-90 die Horizontalabbildung der Strahllinie in die Mitte des Gerätebildschirmes verschieben.


Die Strahllinie mit der Horizontalachse der Skale mit dem Resistor R45 des Gerätes so verschieben, daß die Nichtübereinstimmung der Strahllinie mit der Horizontalachse eine Hälfte von Strahllinienbreite nicht übersteigt.

Die Strahllinie mit den äußersten Horizontalskalenlinien übereinstimmen lassen. Die Strahllinienverschiebung mit dem Resistor R45 des Gerätes so nachregeln, daß die Nichtübereinstimmung der Strahllinie mit einzelnen Punkten nicht über 0,08 Teilung beträgt.


Das Gerät ausschalten.

In die linke Abteilung des Gerätes den Zeitablenkeinschub R4C-91, in die rechte Abteilung des Gerätes - den Verstärkereinschub R4C-90 einstellen.

Das Gerät einschalten.

Mit dem Regler "  " des ersten Kanals des Verstärkereinschubes R4C-90 die Vertikalabbildung der Strahllinie in die Skalenmitte des Gerätebildschirmes verschieben.

Mittels des Resistors R46 des Gerätes und nötigenfalls mit dem Resistor G1-R50 (Geometriekorrektion) die Strahllinie mit der Vertikalachse der Skale so übereinstimmen lassen, daß die Nichtübereinstimmung der Strahllinie mit der Vertikalachse die Strahllinienhalbbreite nicht übersteigt.

Abwechselnd die Strahllinie mit den äußersten Vertikallinien der Skale des Gerätebildschirmes mit dem Regler "  " des Ver-

stärkereinschubes R4C-90 übereinstimmen lassen. Die Verschiebung der Strahllinie mit dem Resistor G1-R50 so korrektieren, daß die Nichtübereinstimmung der Strahllinie mit den Skalenlinie in einzelnen Punkten nicht über 0,1 Teilung beträgt.

Das Gerät ausschalten.

In die linke Abteilung des Gerätes den Kalibrator 2K11, in die rechte - den Zeitablenkeinschub R4C-91 einstellen.

Die Taste "Y" der Gruppe "BETRIEBSART" des Kalibrators 2K11 betätigen.

Den Regler "ZEIT/TEILUNG" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 in die Stellung "5 ns" bringen.

Mit Hilfe des Reglers "PEGEL" des Zeitablenkeinschubes R4C-91 eine stabile Abbildung des positiven Impulses erreichen.

Mit dem Resistor R46 gleich große Anstiegszeit für positiven und negativen Impuls bei entsprechenden Stellungen der Taste "+" der Gruppe "BETRIEBSART" des Kalibrators 2K11 (Stellung "+" - positiver Impuls, Stellung "-" - negativer Impuls) erreichen.

Nötigenfalls die Regelung für die Übereinstimmung der Strahllinie mit den Horizontal- und Vertikalskalenlinien wiederholen, um geometrische Verzerrungen an den Vertikal- und Horizontalgrenzen der Bildschirmskale 2% nicht übersteigen.

### 13. W A R T U N G

13.1. Ein längerer einwandfreier Betrieb des Gerätes sowie die erforderliche Betriebssicherheit kann nur bei regelmäßiger und sachgemäßer Wartung des Gerätes sowie durch Einhalten sämtlicher Empfehlungen gewährleistet werden.

13.2. Die Sichtprüfung des Gerätes sieht vor:

Kontrolle des Lieferungssatzes vom Gerät;

Kontrolle der Befestigung von Steuer- und Regelorganen, der Stetigkeit ihrer Wirkung und der Deutlichkeit ihrer Fixation;

Kontrolle des Zustandes von lackfarbigen und galvanischen Überzügen;

Kontrolle der Gesamtarbeitsfähigkeit des Gerätes.

13.3. Bei Wartungsarbeiten die Sicherheitsmaßnahmen, die im Abschnitt 7 dargelegt sind, beachten.

13.4. Periodisch, aber nicht seltener als einmal in zwei Jahren, wird die Kontrolle der meßtechnischen Charakteristiken des Gerätes nach der Methodik, die im Abschnitt 9 dargelegt wird, durchgeführt, darunter:

Kontrolle der Ablenkfaktoren vom Vertikal- und Horizontalablenkkanal;

Kontrolle der Übergangscharakteristikkennwerte der Vertikal- und Horizontalablenkkanäle;

Kontrolle der Ausgangsspannungen des Kalibrators.

Je nach der Verschmutzung der Überzüge der Steckverbindungen zum Außenanschluß ans Gerät (Anschluß der Einschiebe) sie mittels des mit Spiritus durchtränkten Lappens abreiben.

Bei Reparaturarbeiten im Inneren des Gerätes die Steckverbindungen mit der Spiritus-Benzin-Mischung abreiben.

### 14. AUFBEWAHRUNG

14.1. Die Aufbewahrungsfrist des Gerätes:

in einem geheizten Raum bei Lufttemperatur von 5 bis 40°C und relativer Luftfeuchtigkeit nicht über 80% bei Temperatur von 25°C beträgt 10 Jahre;

in einem ungeheizten Raum bei der Lufttemperatur von minus 50 bis plus 40°C und relativer Luftfeuchtigkeit nicht über 98% bei Temperatur von 25° - 5 Jahre.

Bei Aufbewahrung des Gerätes in einem ungeheizten Raum die Entkonservierung vor dem Betriebsanfang des Gerätes vornehmen.

Der Aufbewahrungsraum soll von Staub, Säuredämpfen, Alkalien und Gasen, die die Korrosion hervorrufen, frei sein.

Die Aufbewahrung der unverpackten Geräte, die aufeinander gestellt sind, ist unzulässig.

14.2. Das an den Verbraucher gelieferte Gerät, das weniger als zwölf Monate gelagert wird, ist zu entkonservieren, im Formular eine Notiz darüber zu machen und das Gerät auf einer Stelage im geheizten Raum aufzubewahren.

Es ist die Aufbewahrung des Gerätes in der Verpackung zuzulassen.

14.3. Das für eine dauernde Aufbewahrung (länger als 12 Monate) gelieferte Gerät ist ohne Transportkasten konserviert aufzubewahren.

Nach der eingestellten Aufbewahrungsfrist, die im Punkt 14.1 angeführt ist, muß man erneute Konservierung durchführen.

Aus dem Polyäthylenüberzug Silikagelsäckchen herausnehmen, Silikagel an Backblechen ausschütten, bei Temperatur von 150-200°C durchwärmen und wieder in Säckchen unterbringen.

Das Gerät mit einem sauberen trockenen Lappen abreiben, mit Umwicklungspapier umwickeln und in einem Polyäthylenüberzug

unterbringen. Die Kanten bei Temperatur von 100–150°C verschweißen.

Der Zubehörsatz bis zur Inbetriebnahme konserviert aufbewahren

14.4. Wenn das ausgenutzte Gerät eine lange Zeit nicht in Betrieb genommen wird, ist es zu konservieren.

Die Konservierung in einem speziell eingerichteten Raum bei Lufttemperatur von (20+5)°C und relativer Feuchtigkeit nicht über 70% durchführen.

Die Temperatur des Gerätes muß der Temperatur des Raums gleich oder etwas über sein.

Die Außenflächen des Gerätes, des Zubehörsatzes und der Verpackung mittels des mit organischen Lösungsmitteln (Flugbenzin GOST 1012-72, Industriegummilösungsbenzin GOST 443-76, Lösungsbenzin, das in der Lackfarbenindustrie verwendet wird, GOST 3134-78, Trichloräthylen GOST 9976-70) durchtränkten Baumwolltuches und danach mit einem trockenen Baumwolltuch abreiben.

Eine Notiz über die Konservierung im Formular machen.

## 15. T R A N S P O R T

15.1. Die Transportierung des Gerätes erfolgt mit beliebigen Transportmitteln in der Verpackung bei der Umgebungstemperatur von minus 60 bis plus 50°C und der Luftfeuchtigkeit bis 100% bei der Temperatur 25°C. Dabei muß das Gerät gegen direkte Niederschläge und Staub geschützt sein. Das Kanten des Gerätes ist unzulässig.

Bei Transportieren mit dem Flugzeug muß das Gerät im Transportkasten in hermetischen Abteilungen untergebracht werden.

15.2. Es ist verboten bei Verladen, Transport und Ausladung den Transportkasten mit dem Gerät werfen und kanten. Man muß darauf achten, daß der Transportkasten richtig gemäß daran aufgetragenen Zeichen, aufgestellt wird.

15.3. Es ist empfohlen, das Gerät während des Betriebes mit einem Laufgestell innerhalb des Raumes zu transportieren.

Anlage 1

LISTE DER ANGENOMMENEN VERKÜRZUNGEN

NT - Netzteil  
 HW - Hochspannungswandler  
 ZS - Ersatzteile und Zubehör  
 PS - Pestspeicher  
 DB - Druckbaugruppe  
 TTL - Transistor-Transistor-Logik  
 GSV - Gleichstromverstärker  
 DAW - Digital-Analog-Wandler  
 ESRÖ - Elektronenstrahlröhre

Anlage 2

SPANNUNGSTABELLEN

Die Messungen gegen das Gehäuse durchführen. Die Steuerorgane des Gerätes in Stellungen, die in der Tabelle 6.1 angegeben sind, bringen. Die angegebenen Gleichspannungen mit dem Voltmeter B7-34, die Impulsspannungen - mit dem Oszilloskop C1-122 messen. Die gemessenen Werte (deren zulässige Abweichungen in der Tabelle nicht angeführt sind) können von den angegebenen um max.  $\pm 20\%$  sich unterscheiden.

In der Tabelle 1 sind Spannungen, die bei der Prüfung der Einrichtungen gemessen sind und in der Tabelle 2 sind die Spannungen, die bei ihrer Reparatur gemessen sind, angeführt.

Tabelle 1

Prüfpunkt	Spannung, V	Anmerkung
-----------	-------------	-----------

Verbindungseinrichtung A3

XK1	$5 \pm 0,1$
XK2	minus $5,2 \pm 0,11$
XK3	$15 \pm 0,15$
XK4	minus $15 \pm 0,15$
XK5	$48 \pm 0,5$
XK6	minus $48 \pm 0,5$
XK7	$150 \pm 1,5$


Steuereinrichtung A4

XK1	Positive Impulse mit einer Amplitude $\geq 2,4$ V, mit einer Dauer $0,65 \mu s$ und Periode $1,25 \mu s$	Taste " ... " der Gruppe "VERT.BETRIEB" gedrückt
-----	--	--

Fortsetzung

Prüfpunkt	Spannung, V	Anmerkung
<u>Betriebeinrichtung A6</u>		
XK51	Impulse mit einer Amplitude $\geq 4,5$ V, mit einer Frequenz 1 MHz	
XK52	Impulse mit einer Amplitude $\geq 3,8$ V, mit einer Frequenz 1 kHz	
XK53	Impulse mit einer Amplitude 1 V mit einer Frequenz 1 MHz	Taste "1 V" der Gruppe "KALIBRATOR" betätigt
	Impulse mit einer Amplitude 3 V, mit einer Frequenz 1 kHz	Taste "3 V" der Gruppe "KALIBRATOR" betätigt
XK54	Impulse mit einer Amplitude 1 V, mit einer Frequenz 1 MHz	Taste "1 V" der Gruppe "KALIBRATOR" betätigt
	Impulse mit einer Amplitude 3 V, mit einer Frequenz 1 kHz	Taste "3 V" der Gruppe "KALIBRATOR" betätigt
	Impulse mit einer Amplitude 0,3 V, mit einer Frequenz 1 kHz	Taste "0,3 V" der Gruppe "KALIBRATOR" betätigt
	Impulse mit einer Amplitude 0,03 V, mit einer Frequenz 1 kHz	Taste "0,03 V" der Gruppe "KALIBRATOR" betätigt

Fortsetzung

Prüfpunkt	Spannung, V	Anmerkung
<u>Zeichengenerator A7</u>		
XK71	Positive Impulse mit einer Amplitude $\geq 2,5$ V (log.1), mit einer Dauer 0,39 $\mu$ s und Periode 0,84 $\mu$ s	Regler  in der äußersten rechten Stellung
XK72	0	
XK73, XK74	Positive Impulse mit einer Amplitude $\geq 2,4$ V (log.1), mit einer Dauer 3,3 ms, mit einer Periode 3,8 ms	
XK75, XK76	Positive Impulse mit einer Amplitude $\geq 2,4$ V, mit einer Dauer 3,8 ms, mit Periode 22 ms	Taste "LINKER" der Gruppe "VERT.BETRIEB" betätigt
<u>Y-Verstärker A10</u>		
XK91	5,0 $\pm$ 0,2	
XK92	5,0 $\pm$ 0,2	
XK93	12 $\pm$ 0,3	
XK94	32 $\pm$ 2	
XK95	32 $\pm$ 2	
<u>X-Z-Verstärker A11</u>		
XK101	35 $\pm$ 10	
XK102	35 $\pm$ 10	
XK111	125 $\pm$ 5	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
IX112	15 $\pm$ 0,15	
IX113	Minus 15 $\pm$ 0,15	
IX114	5 $\pm$ 0,1	
IX115	48 $\pm$ 0,5	
IX116	10 $\pm$ 5	

Tabelle 2

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
Steuereinrichtung AA		
VT1:B	Minus 0,4	
VT1:X	4,3	
VT1:E	Minus 0,1	
VT2:B	0,3	
VT2:X	4,9	
VT2:E	Minus 0,4	
D1:1; D1:4;	4,9	
D1:5		
D1:2; D1:3;	0	
D1:6; D1:7		
D1:8; D1:9;	0	
D1:10		
D1:11; D1:12;	0	
D1:14		
D1:16	0	
D2:1; D2:4;	4,9	
D2:10; D2:11		
D2:12; D2:14	4,9	
D2:2; D2:3	0,1	
D2:5; D2:7;	0	
D2:8		
D2:6; D2:9	4,6	
D2:13	0,2	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D3:1; D3:6; D3:7; D3:8	0	
D3:10; D3:11		
D3:2	0,5	
D3:3; D3:4; D3:5; D3:9;	4,9	
D3:12		
D4:1; D4:2; D4:4; D4:7;	0	
D4:8; D4:10; D4:11; D4:12		
D4:3; D4:14	4,9	
D4:5; D4:6; D4:9; D4:13	4,8	
D5:1; D5:3; D5:6; D5:7;	0	
D5:8; D5:10; D5:12		
D5:2; D5:4; D5:5; D5:11;	4,9	
D5:14		
D5:9; D5:13	4,8	
D6:1; D6:2; D6:6	4,8	
D6:3; D6:5; D6:7	0	
D6:4; D6:14	4,9	
D7:1; D7:3; D7:4; D7:6;	4,9	
D7:8; D7:9; D7:10; D7:11;		
D7:13; D7:14		
D7:2; D7:5; D7:7; D7:12	0	
D8:1; D8:2; D8:5; D8:8; D8:9;	4,9	
D8:11; D8:14		
D8:3; D8:4; D8:6; D8:7; D8:10;	0	
D8:12; D8:13		

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D11:1; D11:3; D11:9	4,8	
D11:2; D11:12; D11:16	4,9	
D11:4; D11:5; D11:6; D11:7;	0	
D11:8; D11:13; D11:14; D11:15		
D12:1; D12:4; D12:9; D12:10;	4,9	
D12:13; D12:14; D12:15; D12:16		
D12:2; D12:5; D12:8; D12:11;	0	
D12:12		
D12:3	0,3	
D12:7	Minus 12,9	
D13:1; D13:7; D13:13	0	
D13:2; D13:10; D13:6; D13:8	4,6	
D13:3	4,4	
D13:4; D13:5; D13:11	0,4	
D13:9	0,3	
D13:12; D13:14	4,9	
D14:1; D14:5; D14:6; D14:8;	0	
D14:9; D14:10; D14:15		
D14:2; D14:4; D14:11; D14:12;	4,9	
D14:13; D14:16		
D14:3	0,1	
D14:7	Minus 12,9	
D14:14	4,3	



Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D15:1; D15:2; D15:3; D15:6; D15:8; D15:10; D15:12; D15:13; D15:14; D15:15 D15:4	0 4,8	
D15:5; D15:7	Minus 0,1	
D15:9; D15:11; D15:16	4,9	
D16:1; D16:2; D16:6; D16:7; D16:8; D16:12	0	
D16:3; D16:4; D16:5; D16:10; D16:11; D16:13; D16:14	4,9	
D17:1; D17:8; D17:9; D17:10; D17:11; D17:14	0	
D17:2; D17:3; D17:6; D17:12; D17:15; D17:16	4,9	
D17:4	3,4	
D17:5	4,3	
D17:7	Minus 12,9	
D17:13	0,5	
D18:1; D18:9; D18:16	4,9	
D18:2; D18:3; D18:8; D18:12; D18:14	0	
D18:15	4,4	
D21:1; D21:3; D21:5; D21:9; D21:11; D21:12; D21:14	4,9	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D21:2; D21:4; D21:6; D21:7; D21:8; D21:10; D21:13	0	
D22:1; D22:4	4,8	
D22:2	0,3	
D22:3; D22:6; D22:8; D22:9; D22:11; D22:12; D22:14	4,9	
D22:5	0,5	
D22:7	0	
D22:10	0,1	
D22:13	0,2	
D23:1; D23:10; D23:13; D23:14; D23:15; D23:16	4,9	
D23:2; D23:5; D23:6; D23:8; D23:9; D23:11; D23:12	0	
D23:3	0,3	
D23:4	3,4	
D23:7	Minus 12,7	
D24:1; D24:4; D24:8; D24:10; D24:11; D24:13; D24:14	4,9	
D24:2	3,4	
D24:3; D24:6; D24:7; D24:9; D24:12	0	
D25:1; D25:2; D25:3; D25:4; D25:5; D25:6; D25:8	1,3	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D25:9	0	
D25:7	Minus 12,9	
D25:10; D25:16	4,9	
D25:11; D25:12; D25:13; D25:14;	3,4	
D25:15		
D26:1; D26:3; D26:4; D26:7;	0	
D26:8; D26:10; D26:11; D26:13		
D26:2	4,3	
D26:6	3,4	
D26:12	4,4	
D26:14	4,9	
D27:2; D27:13	0	
D27:3	3,6	
D27:4; D27:7; D27:11; D27:14	4,9	
D27:5	4,8	
D27:6	0,2	
D27:9	0,3	
D27:10	4,1	
D27:12	4,3	
D28:1; D28:7	0	
D28:2	4,3	
D28:3	4,2	
D28:4; D28:5; D28:12	4,9	
D28:13; D28:14		
D28:6	4,4	
D28:11	0,1	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D31:2	4,3	
D31:3	4,2	
D31:4; D31:7; D31:11; D31:12;	4,9	
D31:14		
D31:5	3,4	
D31:6	0,3	
D31:9	0	
D31:10	2,7	
D31:13	3,6	
D32:1; D32:2; D32:5; D32:6;	4,9	
D32:10; D32:14		
D32:3; D32:4; D32:7; D32:8;	0	
D32:9		
D33:3; D33:5; D33:7	0	
D33:4	4,3	
D33:6	4,3	
D33:14	4,9	
D34:1; D34:3	0,3	
D34:2	0,2	
D34:4; D34:5; D34:11; D34:13	3,6	
D34:6; D34:12	3,8	
D34:7	0	
D34:8	0,1	
D34:9	4,2	
D34:10	4,1	
D34:14	4,9	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
<u>Betriebsvorrichtung A6</u>		
D53:1; D53:9	2,3	
D53:2; D53:7; D53:8; D53:10;	0	
D53:15; D53:13		
D53:3; D53:4; D53:5	4,6	
D53:12; D53:16	4,5	
D54:1	2,3	
D54:2; D54:7; D54:8; D54:9;	0	
D54:15		
D54:5; D54:6	4,5	
D54:10	2,4	
D54:11; D54:13; D54:14	2,2	
D54:12	2,3	
D54:16	4,5	
D55:2	0,7	
D55:3; D55:6; D55:9; D55:10	0	
D55:4; D55:14	4,8	
D55:5	0,5	
D55:7	15	
D55:11	0,1	
D55:12; D55:13	0,4	
D57:1	0,1	
D57:2; D57:4; D57:5; D57:14	4,8	
D57:3	0,5	
D57:6; D57:7	0	
D57:8; D57:9; D57:10; D57:11;	2,2	
D57:12; D57:13		

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D58:1; D59:9; D58:12	0,5	
D58:2; D59:4; D59:5; D58:11;	4,4	
D58:14; D58:15		
D58:3; D58:13	Minus 0,3	
D58:6; D58:10	0,6	
D58:7	Minus 8,7	
D58:8	0	
D58:16	4,1	
D61:1; D61:2; D61:12	4,3	
D61:3; D61:4; D61:11; D61:13	Minus 0,3	
D61:5; D61:9; D61:14	0,6	
D61:6; D61:8	0	
D61:7	Minus 8,7	
D61:10; D61:16	4,1	
D61:15	4,4	
D62:1; D62:8; D62:9; D62:15	0	
D62:2	2,2	
D62:4; D62:6; D61:10	2,3	
D62:7	0,6	
D62:11; D62:12; D62:13; D62:14	2,4	
D62:16	4,8	
D63:1; D63:2; D63:12; D63:15	4,4	
D63:3; D63:13	Minus 0,3	
D63:4; D63:11;	0,6	
D63:5; D63:14	4,3	
D63:6; D63:8	0	
D63:7	Minus 8,7	
D63:9; D63:10; D63:16	4,1	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D64:1; D64:2	0,5	
D64:3; D64:4; D64:5	1,5	
D64:6; D64:8; D64:9;	0	
D64:11; D64:15		
D64:7	Minus 9,6	
D64:10	4,4	
D64:12	2,2	
D64:13; D64:14	2,6	
D64:16	4,9	
D65:1	2,6	
D65:2	2,5	
D65:3; D65:11; D65:12; D65:14	4,9	
D65:5; D65:9; D65:13	0,6	
D65:7	0	
D65:10	0,1	
D66:2	1,5	
D66:3; D66:8	4,5	
D66:4; D66:7	4,7	
D66:6	8,8	
D67:2	2,7	
D67:3	1,6	
D67:4	Minus 1,9	
D67:5	14,3	
D67:6; D67:10	15	
D67:7	12,3	
D67:9	14,4	
D67:11	11,3	
D67:12	1,0	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D67:13	3,3	
D67:14	0	
D68:1; D68:10	4,8	
D68:2; D68:4; D68:6; D68:8	0	
D68:3; D68:7; D68:11	0,6	
D68:5	0,5	
D68:9	4,1	
D71:1; D71:8	Minus 3,1	
D71:2	Minus 2,7	
D71:3	1,4	
D71:4	Minus 14,9	
D71:5	Minus 2,3	
D71:6	Minus 6,8	
D71:7	15	
D72:1; D72:5	Minus 0,6	
D72:2	Minus 0,6	
D72:3	Minus 1,4	
D72:4	Minus 0,7	
D72:6; D72:8; D72:12;	0	
D72:14; D72:15		
D72:7	Minus 9,5	
D72:9; D72:10	4,1	
D72:11	Minus 1,3	
D72:13	Minus 2,1	
D72:16	4,9	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D73:1; D73:2; D73:5;	0	
D73:6; D73:8; D73:12; D73:14		
D73:15	0	
D73:3; D73:13	Minus 1,5	
D73:4; D73:11	Minus 1,3	
D73:7	Minus 9,7	
D73:9; D73:10	4,1	
D73:16	4,9	
D75:2; D75:5	Minus 0,6	
D75:6	Minus 1,3	
D75:7; D75:11; D75:14	4,9	
D75:9	Minus 0,7	
D75:10; D75:13	0	
D76:1; D76:4; D76:5	4,4	
D76:2; D76:10	0,6	
D76:3	4,5	
D76:6; D76:8	0	
D76:7	4	
D76:9	0,5	
D76:11; D76:12	3,1	
D76:13	4,2	
D76:14; D76:15	3,2	
D76:16	5	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
<u>Zeichengenerator A7</u>		
VT61:B	2,7	
VT61:X	4,3	
VT61:E	4,4	
D81:1; D81:2; D81:10; D81:11	1,6	
D81:3; D81:4; D81:5	0,7	
D81:6; D81:12	1,1	
D81:7	0	
D81:8	1,8	
D81:9; D81:13; D81:14	4,8	
D82:1; D82:5; D82:10; D82:16	4,8	
D82:2	13,6	
D82:3	3,3	
D82:4	1,8	
D82:6	3,5	
D82:8; D82:9; D82:14; D82:15	0	
D82:11	4,1	
D83:1; D83:8; D83:9; D83:10;	0	
D83:14; D83:15		
D83:2	2,5	
D83:3	3,2	
D83:4; D83:11; D83:16	4,8	
D83:5	4,1	
D83:6	2,4	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D84:1	0,4	
D84:2	0,2	
D84:3; D84:8	0,6	
D84:5; D84:14	4,8	
D84:9	1,8	
D84:10	0	
D84:11	0,7	
D85:1; D85:4; D85:5	1,8	
D85:2	0,8	
D85:3	4,1	
D85:6	1,6	
D85:7	0	
D85:8	2,3	
D85:9; D85:10	3,7	
D85:14	4,8	
D86:1	3,3	
D86:2	3,6	
D86:3; D86:14	4,8	
D86:4	0,8	
D86:5	1,6	
D86:6; D85:9; D86:10; D86:11	4,6	
D86:7	0	
D86:8	0,4	
D86:12	4,1	
D86:13	3,7	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D87:1; D87:12	1,8	
D87:2; D87:3; D83:6;	0	
D83:7; D83:10		
D83:5	4,8	
D87:11	0,8	
D87:14	2,6	
D88:1; D88:2; D82:3; D82:4;	4,8	
D82:5; D82:6; D82:9		
D91:1	2,7	
D91:2	3,8	
D91:4; D91:5	2,3	
D91:6	3,9	
D91:7	0	
D91:8	4,2	
D91:9	1,6	
D91:10	1,8	
D91:12	0,6	
D91:13	0,4	
D91:14	4,8	
D92:1; D92:3; D92:4; D92:5;	4,8	
D92:6; D92:11; D92:12; D92:14		
D92:7	0	
D92:8	1,6	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D93:1; D93:5	0,2	
D93:2	3,8	
D93:3	3,9	
D93:4; D93:11; D93:12;	0,6	
D93:10		
D93:6	4,6	
D93:7	0	
D93:8; D93:9	3,3	
D93:13	4,5	
D93:14	4,8	
D94:1; D94:2; D94:3; D94:4;	4,8	
D94:5; D94:18; D94:19; D94:22;		
D94:23		
D94:6	2,8	
D94:7	2,2	
D94:8	3,9	
D94:9	3,8	
D94:10	4,6	
D94:11; D94:13; D94:14;	4,3	
D94:15; D94:16; D94:17		
D94:12; D94:20; D94:21	0	
D95:1; D95:2; D95:3; D95:4;	1,3	
D95:5; D95:6		
D95:7	4,6	
D95:8	3,8	
D95:9	4,8	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D96:1; D96:2; D96:3; D96:11;	4,3	
D96:12; D96:13		
D96:4	4,6	
D96:5	3,8	
D96:6	0,4	
D96:7	0	
D96:8	3,7	
D96:9	3,6	
D96:10	3,3	
D96:14	4,8	
D97:1; D97:13	1,8	
D97:2; D97:12	2,1	
D97:3; D97:5	0,6	
D97:4; D97:6	3,5	
D97:7	0	
D97:8; D97:10	2,8	
D97:9; D97:11	1,2	
D97:14	4,8	
D98:1	3,3	
D98:2; D98:8	2,0	
D98:3	3,3	
D98:4; D98:13	2,2	
D98:5	3,7	
D98:6	2,3	
D98:7	0	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D98:9	3,1	
D98:10; D98:11; D98:12	2,1	
D98:14	4,8	
D101:1	4,8	
D101:2	minus 15	
D101:3	minus 13,6	
D101:4	1,5	
D101:5; D101:10	0,9	
D101:6; D101:7; D101:8;	0	
D101:11; D101:12; D101:21;		
D101:22; D101:23; D101:24		
D101:13; D101:14	2,8	
D101:15; D101:16	3,5	
D101:17; D101:18; D101:19	2,1	
D101:20	2,0	
D102:1	1,2	
D102:3; D102:13	0	
D102:4; D102:5; D102:6; D102:8;	Minus 0,1	
D102:9; D102:16		
D102:10; D102:15	0,6	
D102:11	15	
D102:14	Minus 15	
D103:1	4,8	
D103:2	Minus 15	
D103:3	Minus 13,7	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D103:4	1,5	
D103:5	0,9	
D103:6; D103:7; D103:8;	0	
D103:11; D103:12; D103:14;		
D103:15; D103:16		
D103:17; D103:21; D103:22;		
D103:23; D103:24		
D103:10	Minus 0,1	
D103:13	2,2	
D103:18; D103:19	2,3	
D103:20	2,0	
D104:1; D104:8	13,6	
D104:2; D104:3	0	
D104:4	Minus 15	
D104:6	1,2	
D104:7	15	
D105:1; D105:8	13,6	
D105:2; D105:3	0	
D105:4	Minus 15	
D105:6	Minus 0,1	
D105:7	15	
D106:1	0,8	
D106:2; D106:3; D106:10	0	
D106:5	4,8	
D106:8; D106:9; D106:11	1,8	



Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D107:1; D107:8	1,8	
D107:2; D107:3; D107:10	0	
D107:5	4,8	
D107:9; D107:11	1,3	
D108:1; D108:3; D108:13; D108:15	1,8	
D108:2; D108:8; D108:14	0	
D108:4; D108:5; D108:7; D108:9;	3,4	
D108:11; D108:12		
D108:6	3,3	
D108:10	3,8	
D108:16	4,8	
D111:1; D111:15	1,8	
D111:2; D111:8; D111:14	0	
D111:3; D111:13	1,3	
D111:5; D111:6; D111:7; D111:9;	3,2	
D111:10; D111:11		
D111:16	4,8	
D112:1; D112:3; D112:5;	3,2	
D112:9; D112:11; D112:13		
D112:2; D112:4; D112:6;	0,8	
D112:8; D112:10; D112:12		
D112:7	0	
D112:14	4,8	
D113:3; D113:7; D113:8; D113:9	0	
D113:2; D113:4; D113:6; D113:10;	0,8	
D113:11; D113:13		
D113:5; D113:12; D113:14	4,8	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
<u>Umschalter Y A8</u>		
D121:1; D121:4; D121:6;	0	
D121:8; D121:13		
D121:3; D121:5	3,9	
D121:2; D121:14	Minus 0,8	
D121:7; D121:9	Minus 0,7	
D121:10; D121:11	4,9	
D121:12	0,5	
D122:1; D122:4; D122:6;	0	
D122:8; D122:13; D122:15		
D122:3	4,5	
D122:5	2,6	
D122:7	1,6	
D122:9	0,7	
D122:10; D122:11	4,9	
D122:12	0,5	
D122:2; D122:14	Minus 0,8	
D123:3; D123:7	3,5	
D123:4; D123:6	4,3	
D123:2; D123:8	0,2	
D124:2	15,4	
D124:3; D124:7	3,7	
D124:4	3,4	
D124:6	4,6	
D124:8	4,2	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
<u>Umschalter X A9</u>		
D141:1; D141:4; D141:6;	0	
D141:8; D141:13; D141:15		
D141:2; D141:14	Minus 0,8	
D141:3; D141:5	2,8	
D141:7; D141:9	Minus 0,1	
D141:10	4,8	
D141:11	4,9	
D141:12	0,2	
D142:1; D142:4; D142:6;	0	
D142:8; D142:13; D142:15		
D142:2; D142:14	Minus 0,8	
D142:3; D142:5	3,2	
D142:10; D142:12	4,9	
D142:7; D142:9	Minus 0,8	
D142:11	4,9	
D143:3; D143:7	2,5	
D143:2; D143:8	3,2	
D143:4; D143:6	0	
<u>Verstärker Y A10</u>		
VT141:B	10,4	
VT141:K	14,2	
VT141:E	9,6	
VT142:B	10,4	
VT142:K	14,2	
VT142:E	9,6	
VT143:B	15	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
VT143:K	31,7	
VT143:E	14,3	
VT144:B	15	
VT144:K	31,7	
VT144:E	14,3	
D161:1	1,1	
D161:2; D161:7	1,4	
D161:4; D161:5	0	
D161:8; D161:9	Minus 0,8	
D161:10	Minus 1,2	
D161:11; D161:12; D161:13;	4,9	
D161:14		
D161:16	2,2	
D162:4; D162:14	2,5	
D162:2; D162:12	Minus 0,1	
D162:3; D162:13	Minus 0,8	
D163:1; D163:6; D163:11;	4,9	
D163:12; D163:16		
D163:3; D163:4; D163:13;	4,2	
D163:14		
D163:5	2,4	
D163:7; D163:10	7,6	
D163:8; D163:9	10,4	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
<u>Verstärker X-Z A11</u>		
VT181:B	Minus 0,1	
VT181:K	3,2	
VT181:E	Minus 0,8	
VT182:B	Minus 0,1	
VT182:K	3,1	
VT182:E	Minus 0,1	
VT183:B	5,1	
VT183:K	Minus 7,3	
VT183:E	5,8	
VT184:B	5,1	
VT184:K	Minus 7,2	
VT184:E	5,8	
VT185:B	Minus 7,3	
VT185:K	Minus 4,2	
VT185:E	Minus 8,0	
VT186:B	Minus 7,2	
VT186:K	Minus 4,2	
VT186:E	Minus 7,9	
VT187:B	111,9	
VT187:K	26,2	
VT187:E	112,5	
VT188:B	Minus 9,6	
VT188:K	26,2	
VT188:E	Minus 10,2	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
VT191:B	111,9	
VT191:K	37,5	
VT191:E	112,5	
VT192:B	Minus 9,6	
VT192:K	37,5	
VT192:E	Minus 10,1	
VT193:B	4,9	
VT193:K	12,4	
VT193:E	4,3	
VT194:B	4,9	
VT194:K	12,4	
VT194:E	4,3	
VT195:B	Minus 5,6	
VT195:K	Minus 9,1	
VT195:E	Minus 4,9	
VT196:B	14,1	
VT196:K	7,6	
VT196:E	14,8	
VT197:B	7,6	
VT197:K	14,8	
VT197:E	6,9	
VT198:B	Minus 0,3	
VT198:K	Minus 4,6	
VT198:E	0,5	
VT201:B	101	
VT201:K	16,5	
VT201:E	101,6	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
VT202:B	1,3	
VT202:K	16,5	
VT202:E	0,8	
<u>Hochspannungswandler G1</u>		
VT1:E	14,8	
VT1:B	14,1	
VT1:K	13,1	
VT2:E	14,1	
VT2:B	13,6	
VT2:K	13,1	
VT4:G	13,1	
VT4:T	Minus 0,85	
VT4:S	1,2	
VT5:E	0	
VT5:B	0,36	
VT5:K	250	
VT7:E	0	
VT7:B	1,2	
VT7:K	15	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
VT8:B	Minus 6,8	
VT8:E	Minus 6,0	
VT8:K	Minus 15	
VD3 (Anode)	0,8	
VD3 (steuer)	Minus 11,7	
VD3 (Katode)	Minus 15	
D1:2	0,01	
D1:3	Minus 0,01	
D1:4	Minus 15	
D1:6	0,03	
D1:7	15	
<u>Umwandler G2-A1</u>		
VT1:B	0	
VT1:E	0	
VT1:K	20,15	
VT2:B	0	
VT2:E	0	
VT2:K	17,1	
VT3:B	17,10	
VT3:E	17,15	
VT3:K	0	
VT4:B	Minus 1,27	Die Messung gegen den Prüfpunkt XK4 durchführen
VT4:E	Minus 1,685	Dasselbe
VT4:K	Minus 0,69	"

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
VT5:B	0,045	Die Messung gegen den Prüfpunkt XK4 durchführen
VT5:E	Minus 0,7	"
VT5:K	Minus 1,27	
VT6:B	0,193	Die Messung
VT6:E	0	gegen den
VT6:K	17,10	Umwandlerkörper
VT8:B	191	durchführen
VT8:E	193	Die Messung gegen
VT8:K	295	den Prüfpunkt XK4
VT9:B	Minus 1,9	durchführen
VT9:E	0	Dasselbe
VT9:K	193	"
VT10:B	191,7	"
VT10:E	193	"
VT10:K	191	"
VT11:B	Minus 0,7	"
VT11:E	0	"
VT11:K	Minus 1,9	"
D1:01	Minus 0,036	
D1:02	12,10	
D1:03	Minus 0,037	
D1:04	6,4 $\pm$ 0,7	
D1:08	18,2 $\pm$ 0,5	
D1:11	1,55	
D1:13	20,15	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
<u>Stabilisator G2-A3</u>		
VT1:B	Minus 6,34 $\pm$ 0,1 -0,8	
VT1:E	Minus 5,795 $\pm$ 0,1 -0,6	
VT1:K	Minus 8,578 $\pm$ 1,5	
VT2:B	Minus 15,85 $\pm$ 0,1 -0,6	
VT2:E	Minus 15,30 $\pm$ 0,1 -0,3	
VT2:K	Minus 17,10 $\pm$ 0,5 -0,3	
VT3:B	Minus 5,31 $\pm$ 0,2	
VT3:E	Minus 5,25 $\pm$ 0,1	
VT3:K	Minus 6,34 $\pm$ 0,5	
VT4:B	Minus 15,15 $\pm$ 0,15	
VT4:E	Minus 15,15 $\pm$ 0,15	
VT4:K	Minus 1585	
VT5:B	50,45 $\pm$ 0,9	
VT5:E	49,85 $\pm$ 0,9	
VT5:K	53,75 $\pm$ 2 -1	
VT6:B	0,548 $\pm$ 0,3	
VT6:E	0	
VT6:K	48,95 $\pm$ 1	
VT7:B	5,63 $\pm$ 0,1 -0,6	
VT7:E	6,185 $\pm$ 0,1 -0,6	
VT7:K	9,795 $\pm$ 1,5	
VT8:E	48,5 $\pm$ 0,8	
VT8:K	48,05 $\pm$ 0,5	
VT8:K	50,45 $\pm$ 2	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
VT9:B	5,44 $\pm$ 0,5	
VT9:E	5,09 $\pm$ 0,1	
VT9:K	6,19 $\pm$ 0,7	
VT11:B	17,10 $\pm$ <sub>-1</sub> <sup>+0,1</sup>	
VT11:E	16,50 $\pm$ <sub>-1</sub> <sup>+0,1</sup>	
VT11:K	18,05 $\pm$ 1	
VT12:B	Minus 49,2 $\pm$ <sub>-0,7</sub> <sup>+0,1</sup>	
VT12:E	Minus 48,65 $\pm$ <sub>-0,7</sub> <sup>+0,1</sup>	
VT12:K	Minus 53 $\pm$ <sub>-1</sub> <sup>+2</sup>	
VT13:B	Minus 0,464 $\pm$ 0,3	
VT13:E	0	
VT13:K	Minus 49 $\pm$ <sub>-0,8</sub> <sup>+1</sup>	
VT14:B	15,00 $\pm$ 0,15	
VT14:E	15,00 $\pm$ 0,15	
VT14:K	17,10 $\pm$ 0,5	
VT15:B	Minus 48,15 $\pm$ 0,5	
VT15:E	Minus 48,10 $\pm$ 0,5	
VT15:K	Minus 49 $\pm$ 0,8	
D1:2	Minus 5,22 $\pm$ 0,15	
D1:3	Minus 5,185 $\pm$ 0,15	
D1:4	Minus 15 $\pm$ 0,15	
D1:6	Minus 6,355	
D1:7	5 $\pm$ 0,1	

Fortsetzung

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D2:2	Minus 8,790 $\pm$ 0,7	
D2:3	Minus 8,785 $\pm$ 0,7	
D2:4	Minus 22,95 $\pm$ 0,7	
D2:6	Minus 15,90	
D2:7	0	
D3:2	0,018 $\pm$ 0,01	
D3:3	Minus 0,003 $\pm$ 0,013	
D3:4	Minus 15 $\pm$ 0,1	
D3:6	0,555	
D3:7	15 $\pm$ 0,15	
D4:2	5,005 $\pm$ 0,13	
D4:3	5,025 $\pm$ 0,13	
D4:4	Minus 5,2 $\pm$ 0,1	
D4:6	6,195	
D4:7	15 $\pm$ 0,15	
D5:2	0,016 $\pm$ 0,013	
D5:3	Minus 0,013 $\pm$ 0,013	
D5:4	Minus 15 $\pm$ 0,15	
D5:6	Minus 0,5	
D5:7	15 $\pm$ 0,15	
D6:2	8,815 $\pm$ 0,7	
D6:3	8,825 $\pm$ 0,7	
D6:4	0	
D6:6	17,20	
D6:7	23,90 $\pm$ 0,7	
D7:02	58,6	
D7:03	90,8	
D7:04	91,5	

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
D7:05	28,35	
D7:06	0	
D7:07	28,25	
D7:09	0,25	
D7:10	28,25	
D7:11	59,0	
D7:12	91,25	
D7:13	59,0	
D7:14	90,8	
D8:2	0,015 $\pm$ 0,013	
D8:3	Minus 0,0065 $\pm$ 0,013	
D8:4	Minus 15 $\pm$ 0,15	
D8:6	0,63	
D8:7	15 $\pm$ 0,15	

Schaltanlage G2-AA

VT1:B	Minus 17 $\pm$ 0,3
VT1:E	Minus 18,30 $\pm$ 0,7
VT1:K	Minus 15,45 $\pm$ 0,3
VT2:B	15,70 $\pm$ 0,3
VT2:E	15,35 $\pm$ 0,3
VT2:K	18 $\pm$ 0,5 -0,3
VT3:B	50,05 $\pm$ 0,7
VT3:E	48,75 $\pm$ 0,5
VT3:K	53,7 $\pm$ 2 -1
VT4:B	Minus 52,85 $\pm$ 2 -1
VT4:E	Minus 54,15 $\pm$ 2 -1,5
VT4:K	Minus 48,70 $\pm$ 0,5

Kontrollpunkt	Spannung, V	Anmerkung
VT5:B	151,5 $\pm$ 1,5	
VT5:E	150 $\pm$ 1,5	
VT5:K	157,5 $\pm$ 5	
VT6:B	10,75 $\pm$ 1,6	
VT6:E	12 $\pm$ 1,6	
VT6:K	5,45 $\pm$ 0,2	
VT7:B	12,7 $\pm$ 1,6	
VT7:E	14 $\pm$ 1,6	
VT7:K	Minus 5,825 $\pm$ 0,6	

Anmerkung. In der Tabelle sind folgende Abkürzungen der Benennungen der Transistorenherausführungen angenommen:

E - Emitter, B - Basis, K - Kollektor, Q - Quelle,  
T - Tor, S - Senke.

PLÄNE DER ELEMENTENANORDNUNG IM GERÄT.  
STECKVERBINDUNGSEINRICHTUNG

Anlage 3

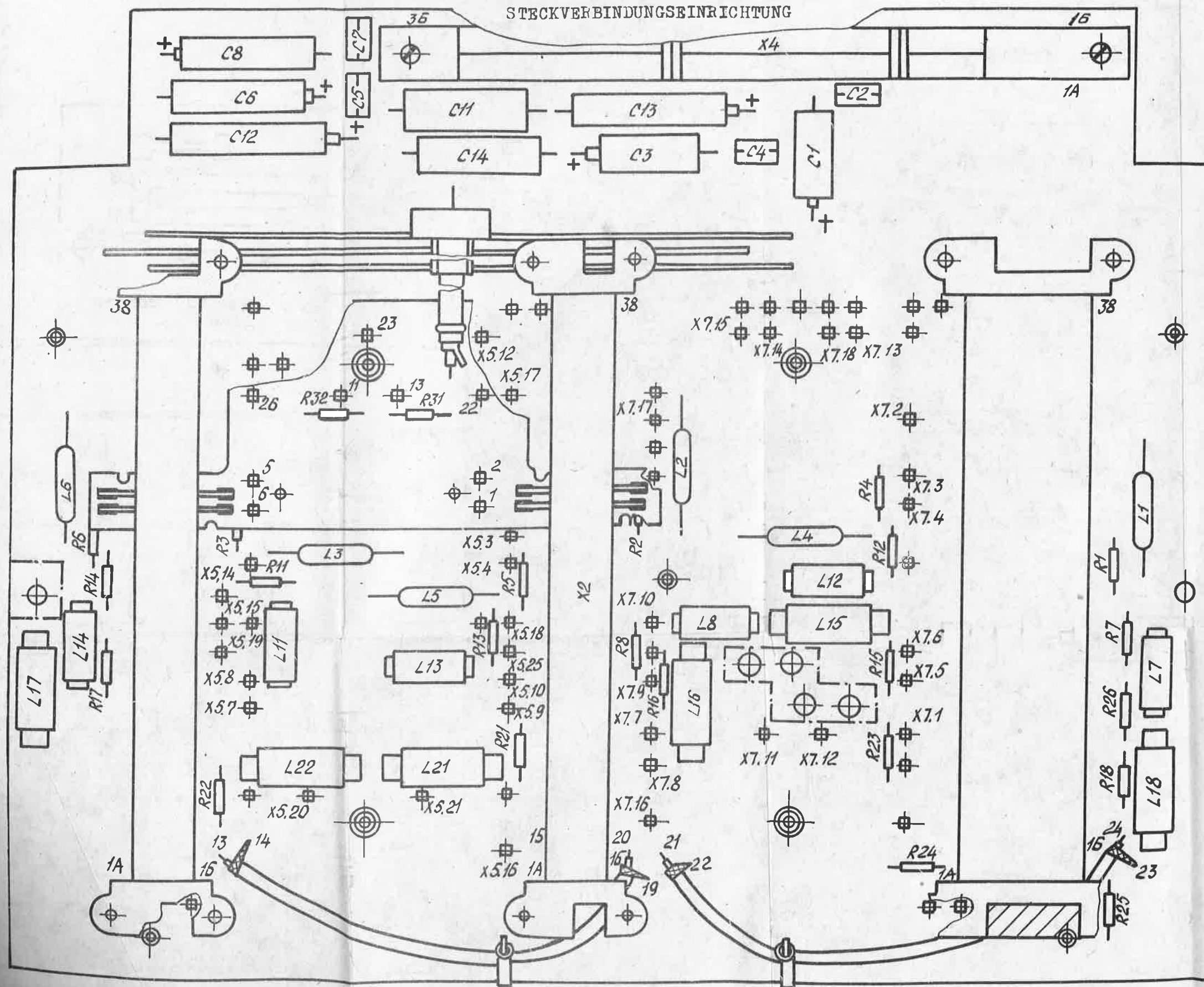


Abb. 1



VERBINDUNGSEINRICHTUNG

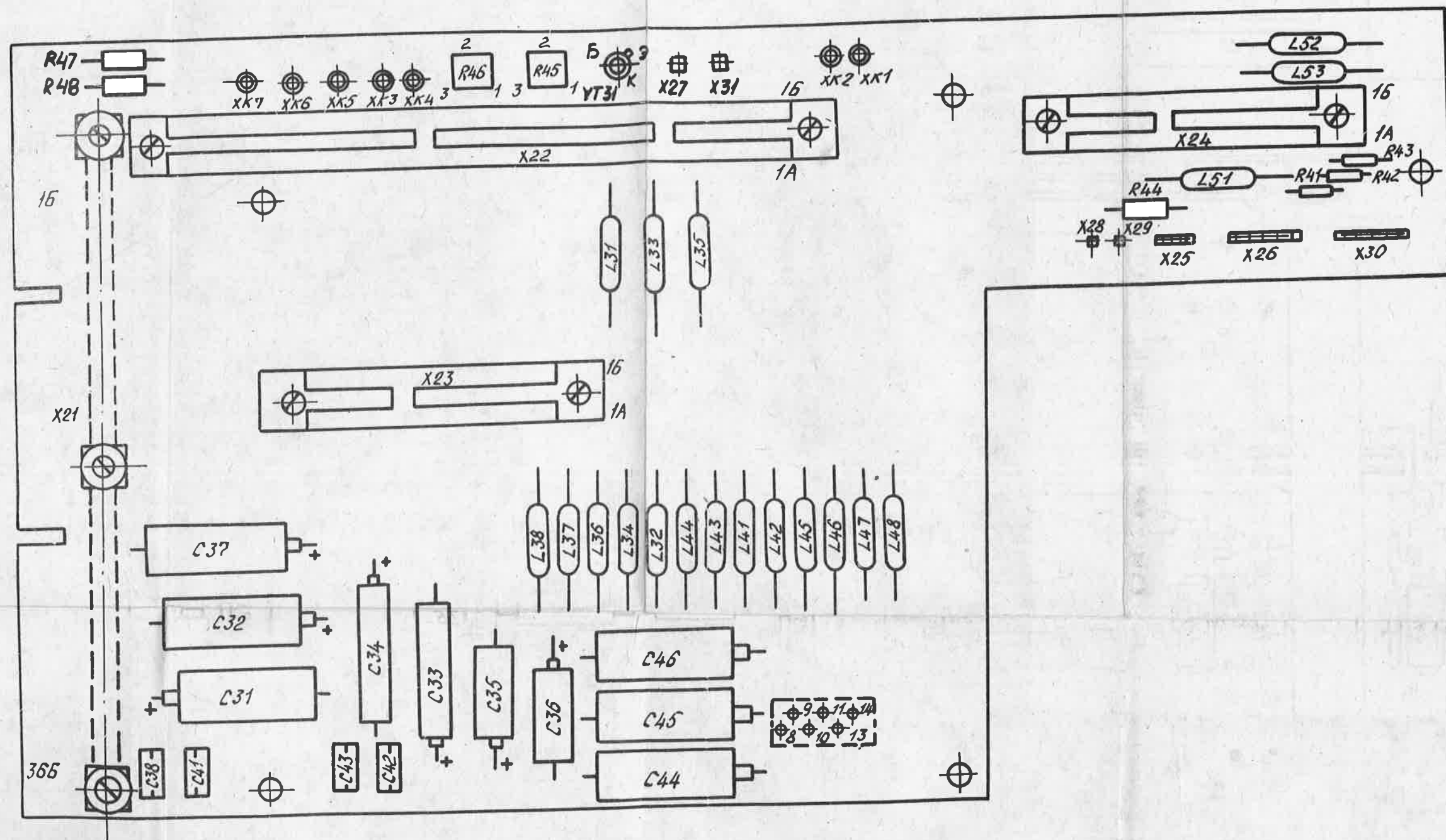


Abb. 3

STEUERB EINRICHTUNG

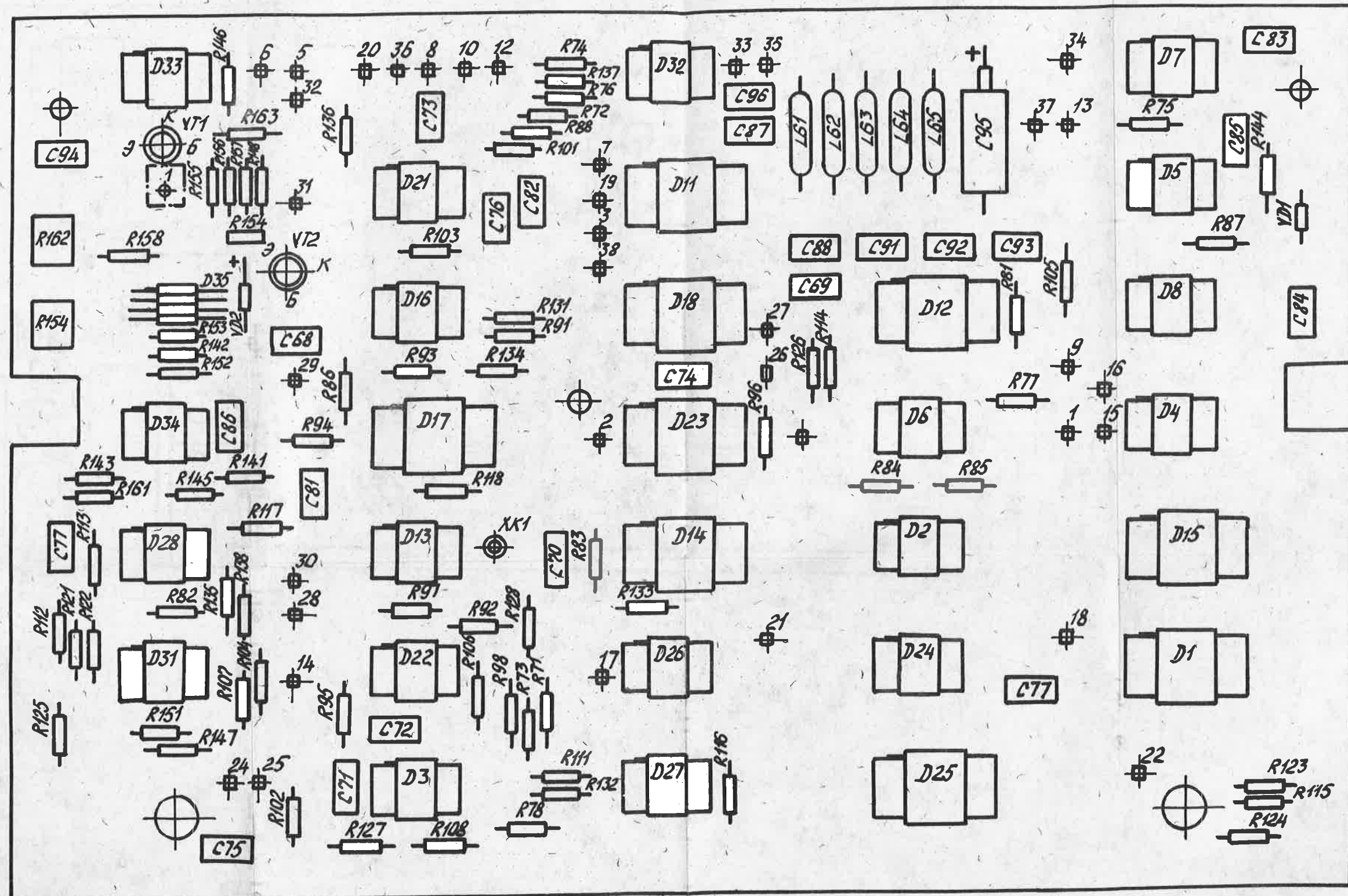


Abb. 4

EINGABBRINRICHTUNG

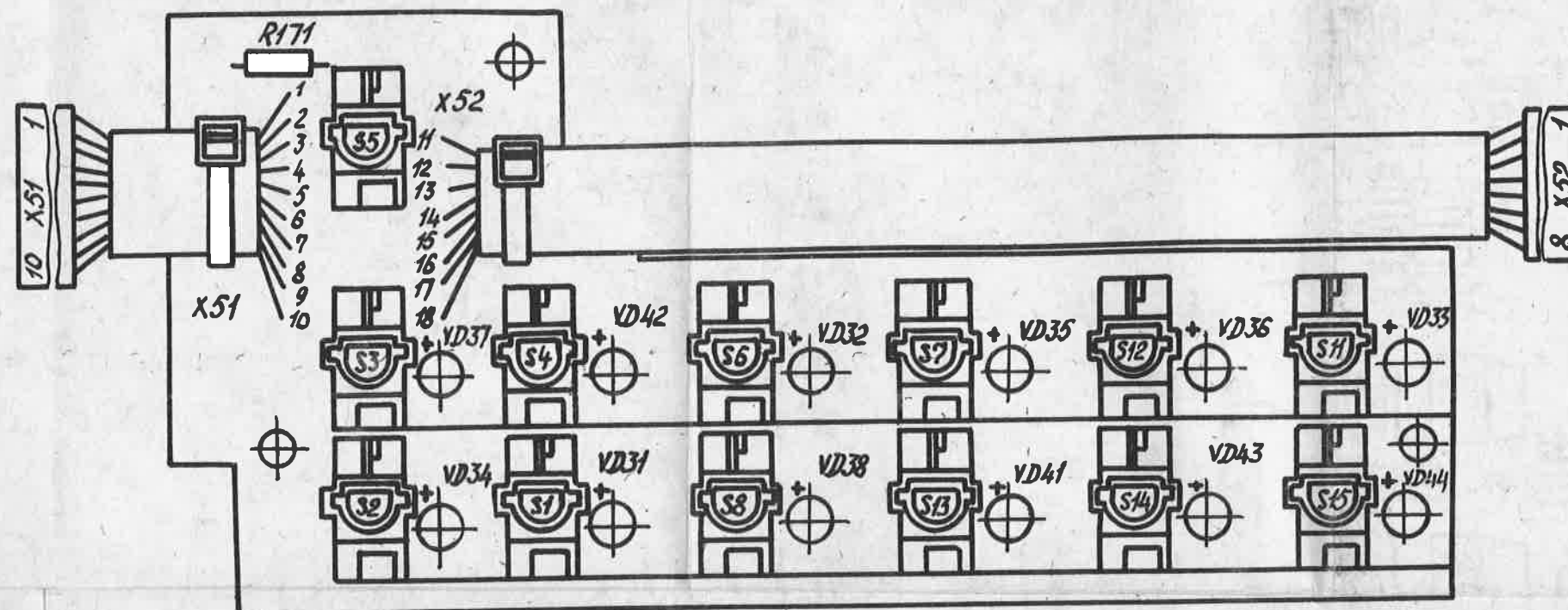


Abb. 5



BETRIEBENEINRICHTUNG

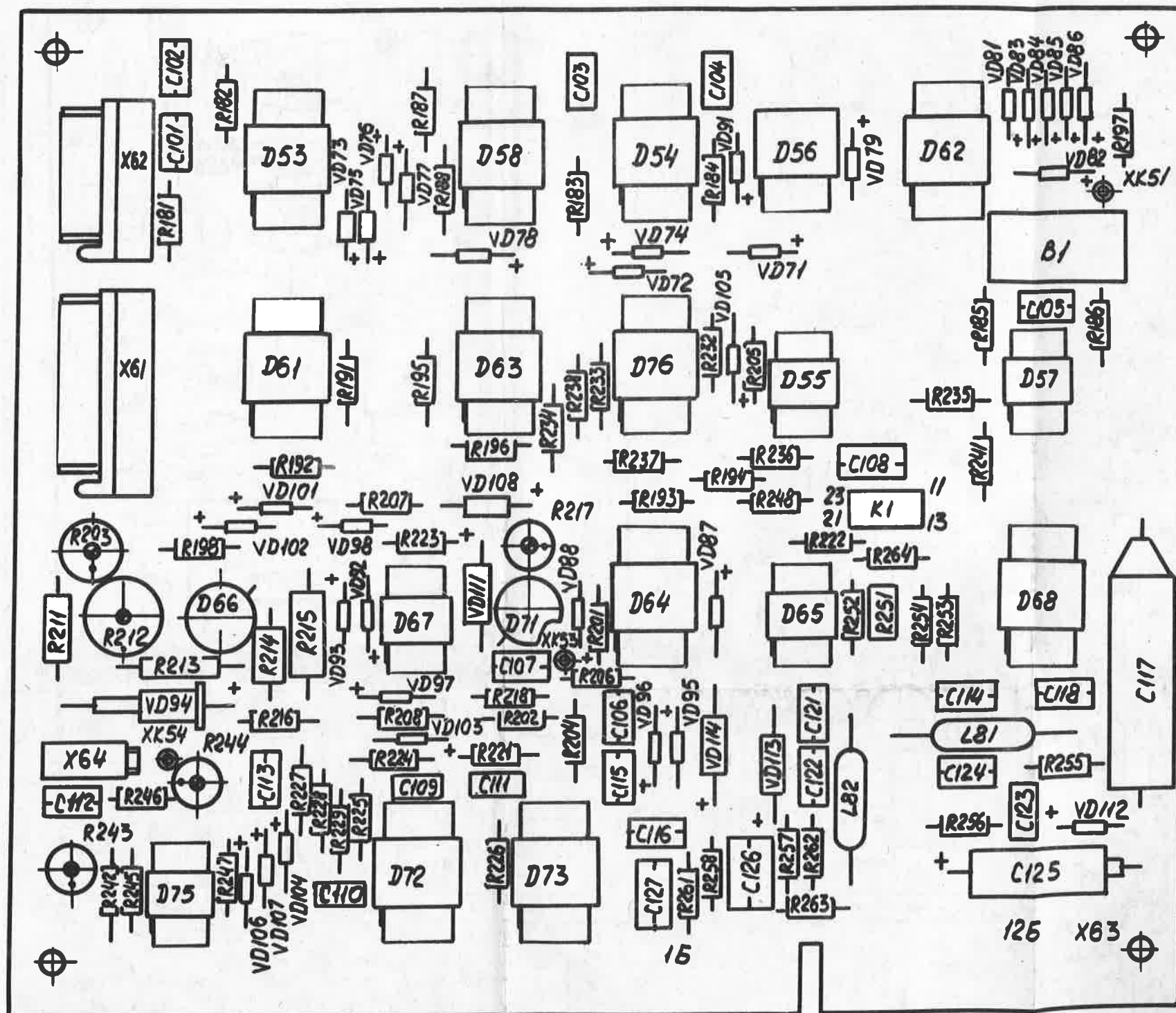


Abb. 6

ZEICHENGENERATOR

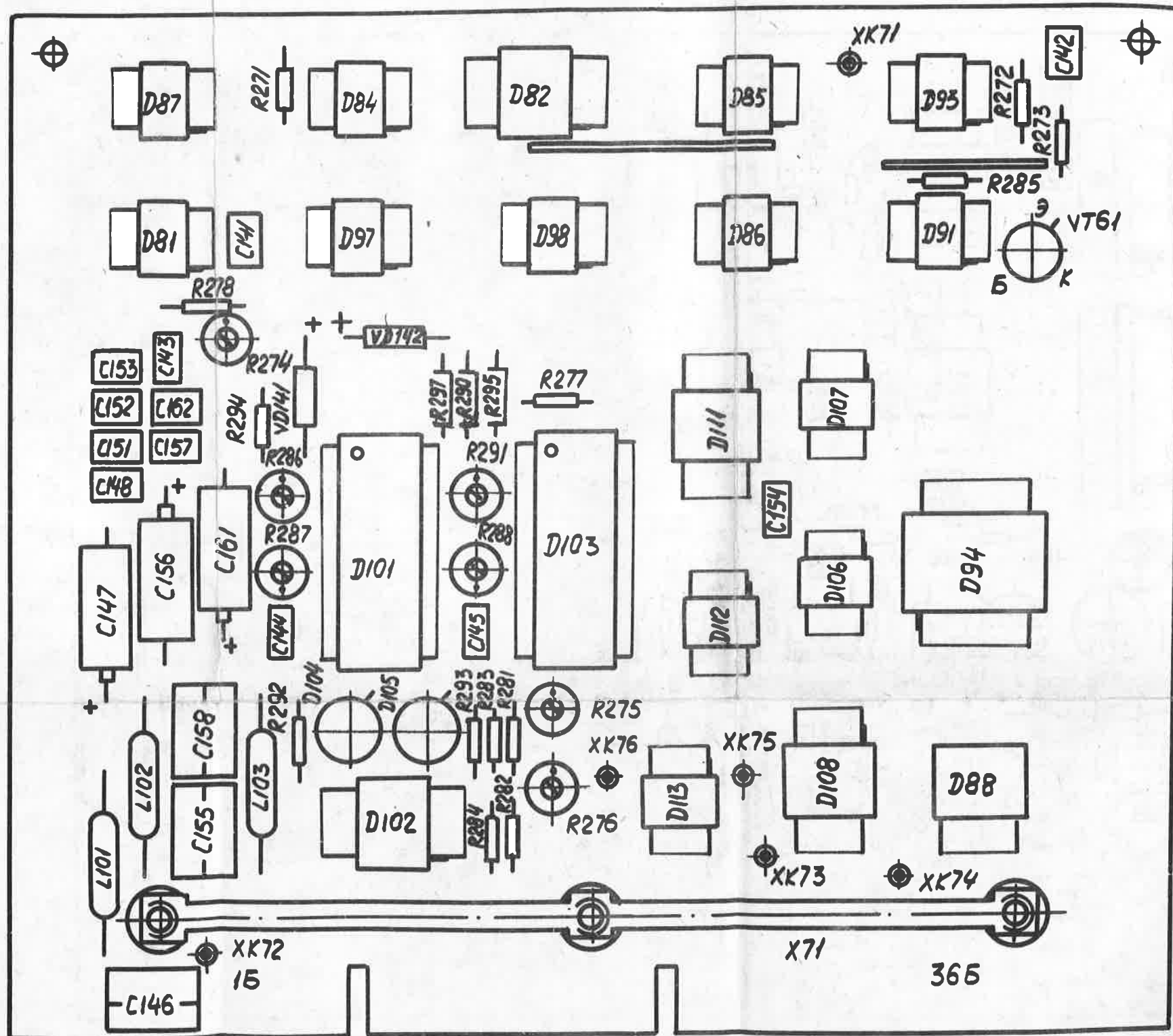


Abb. 7

Y-KOMMUTATOR

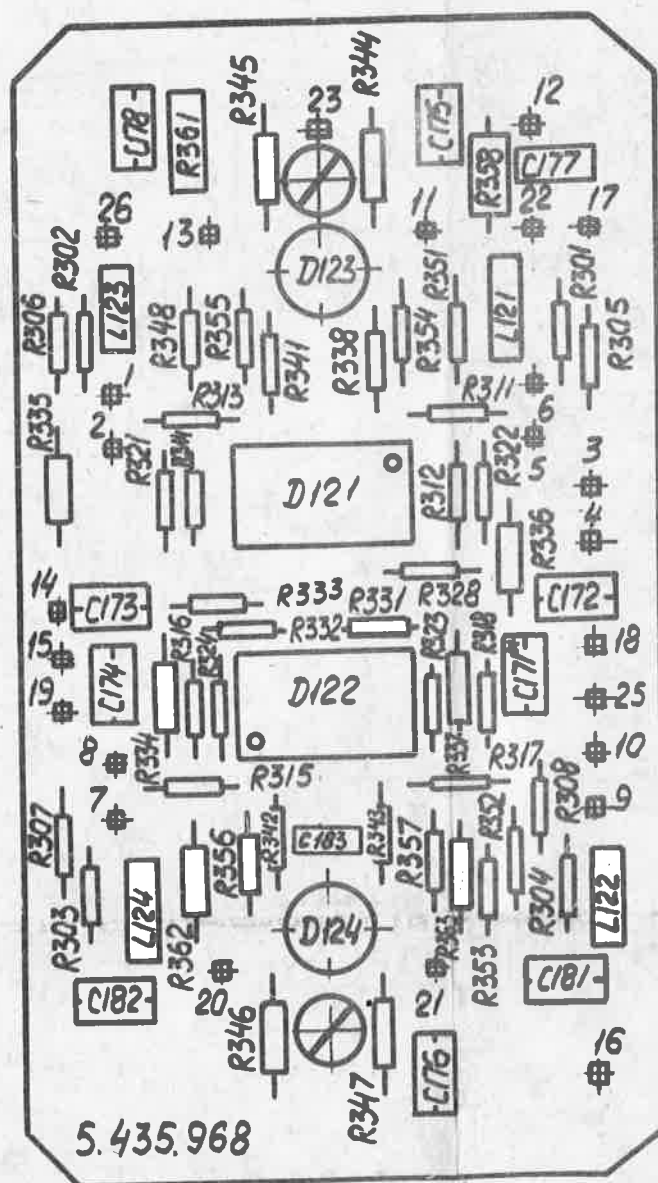


Abb. 8

X-KOMMUTATOR

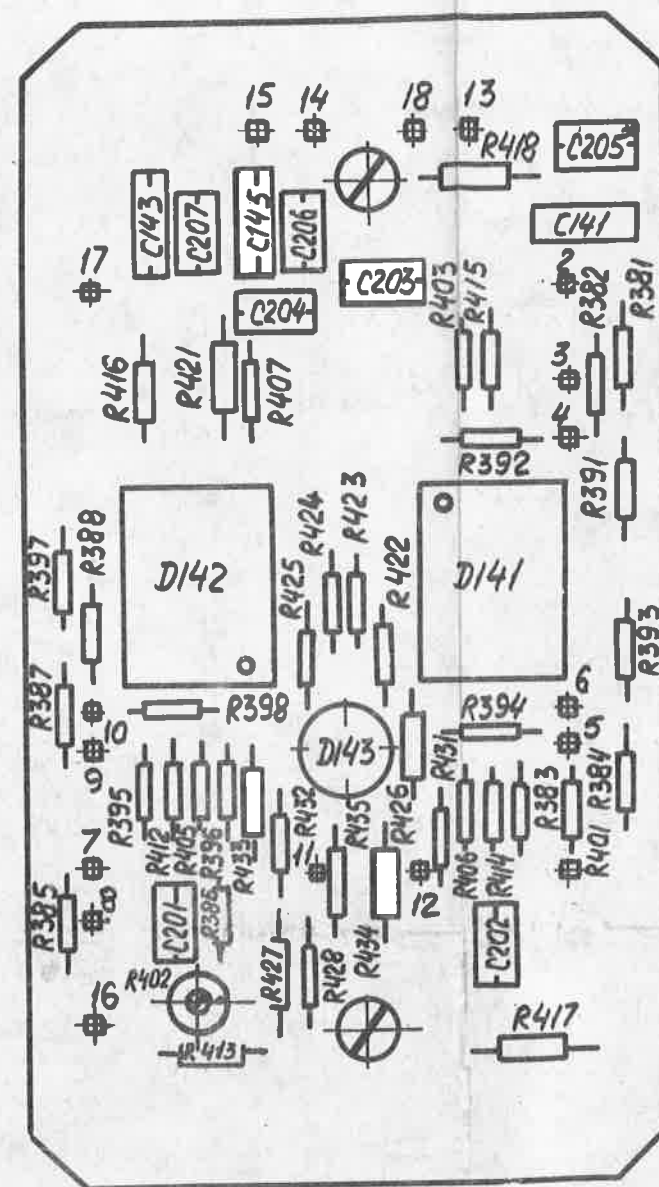


Abb. 9





UMWANDLER

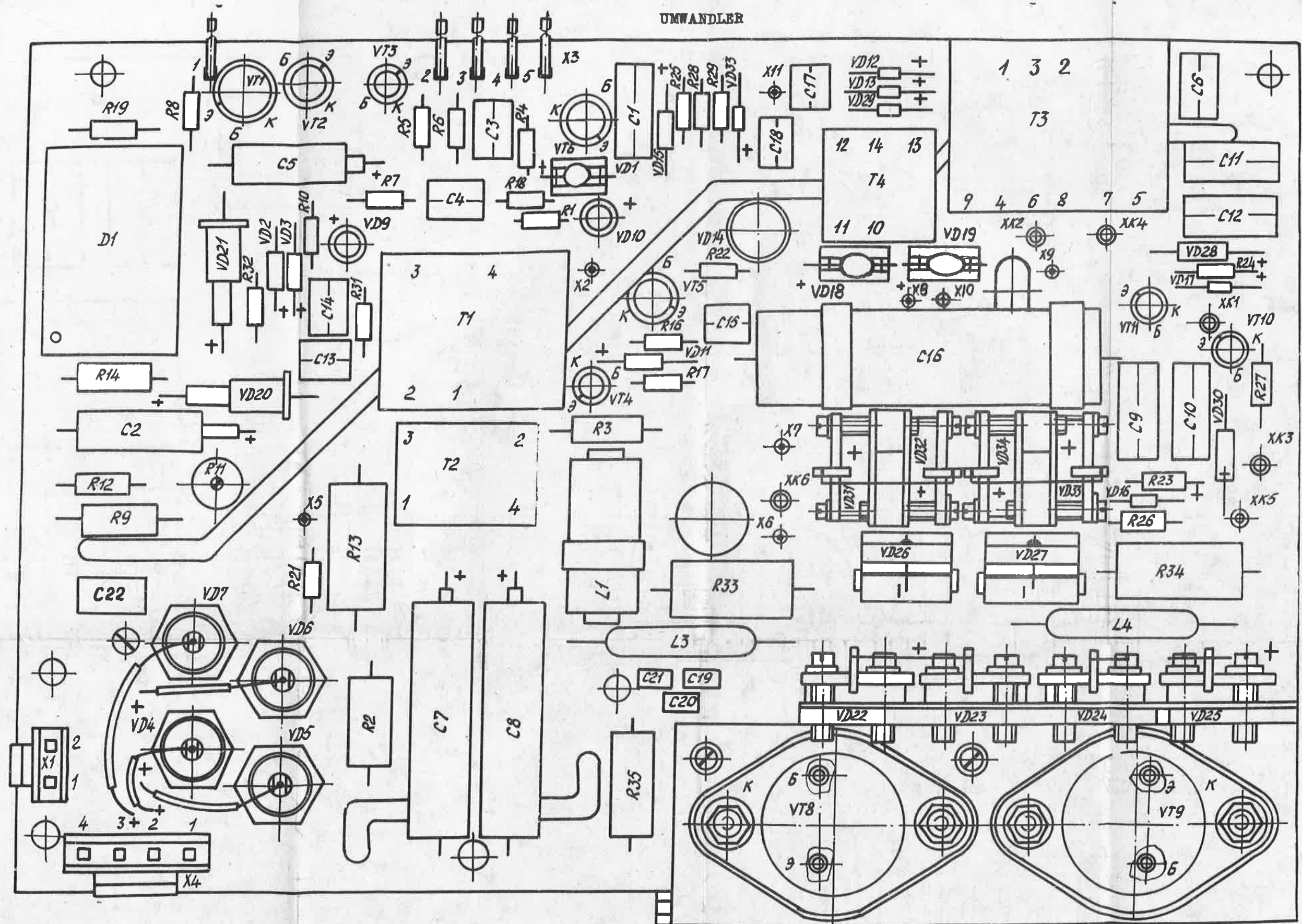


Abb. 12



GLEICHRICHTER

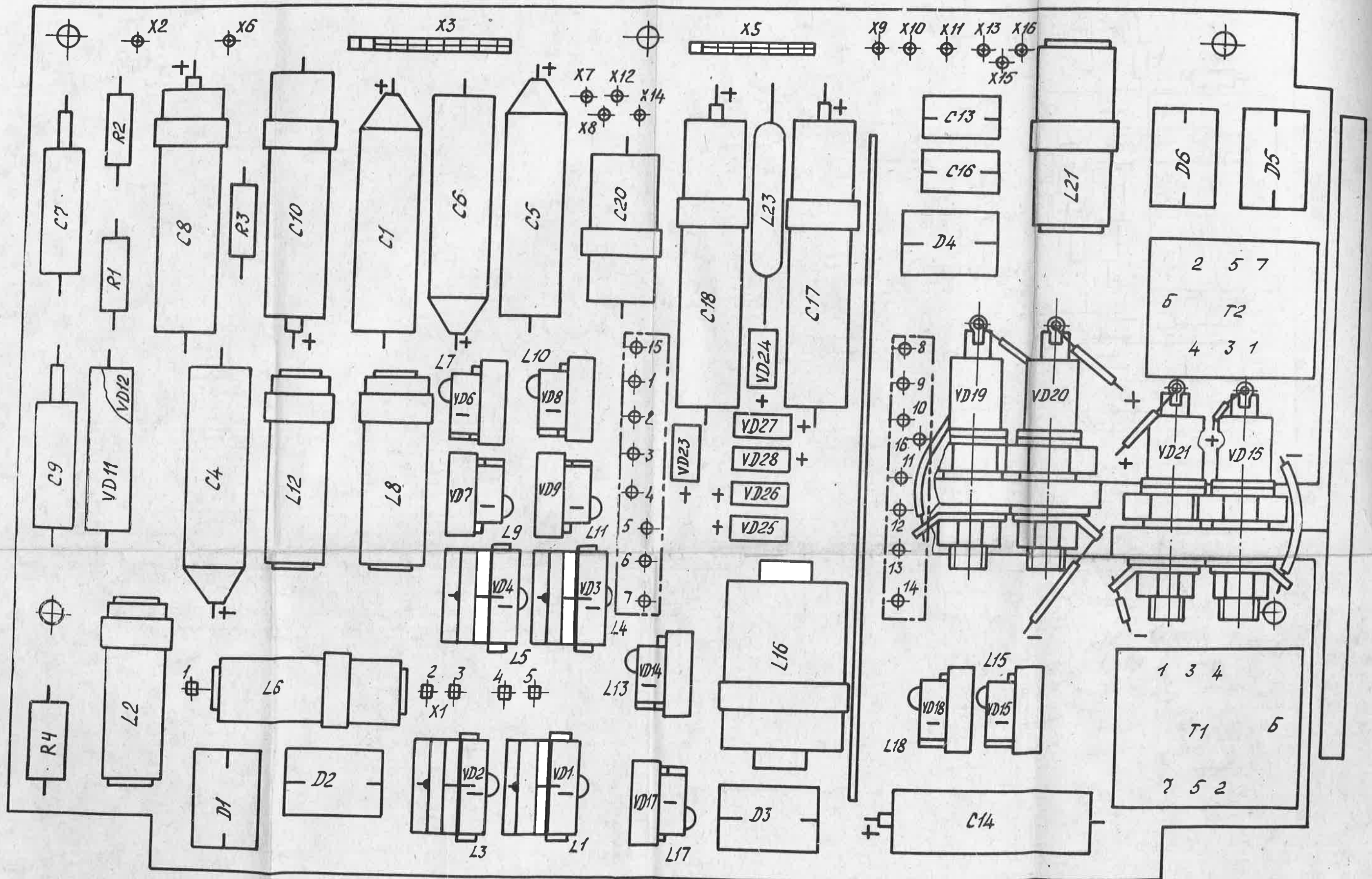


Abb. 13

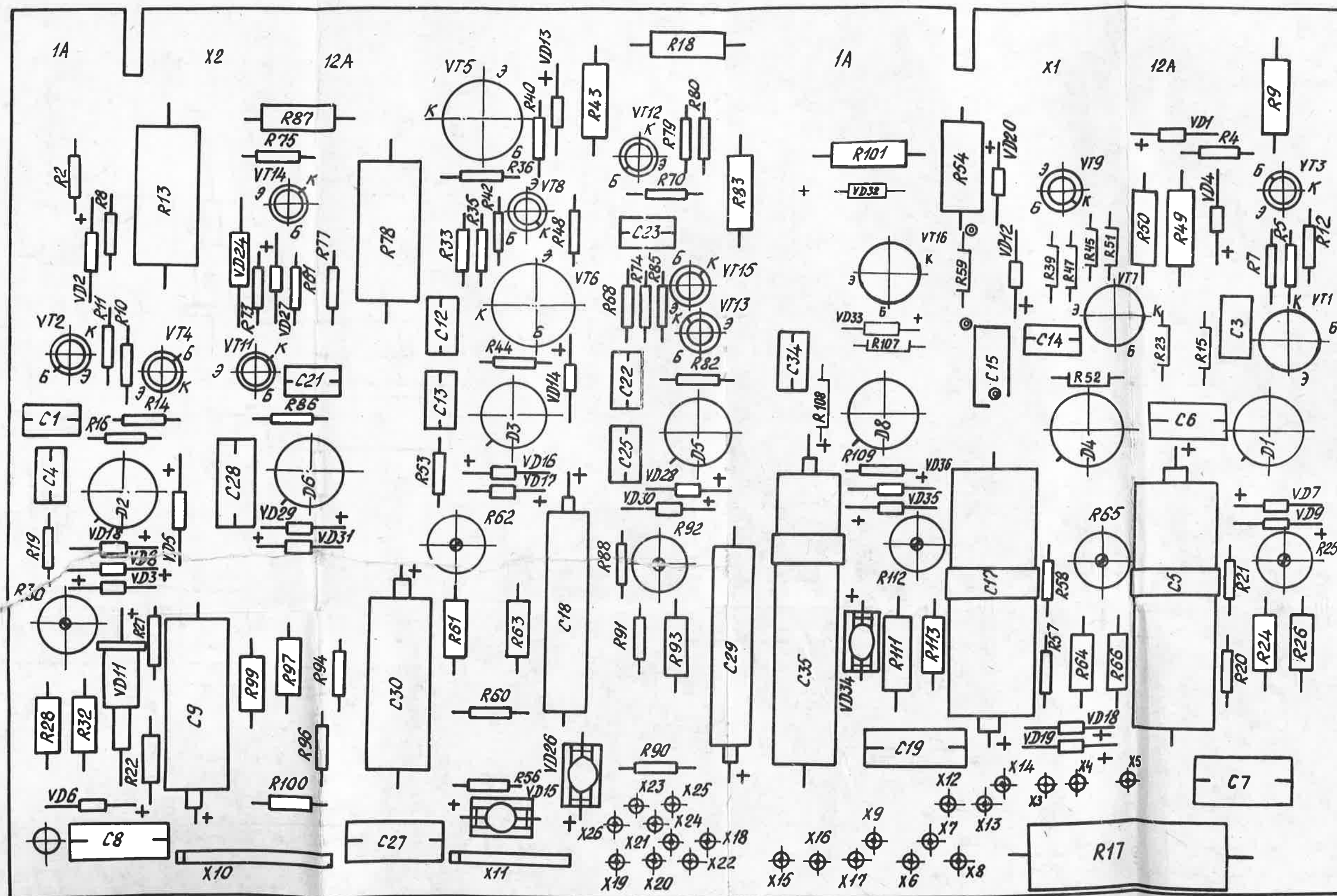


Abb. 14

SCHALTANLAGE

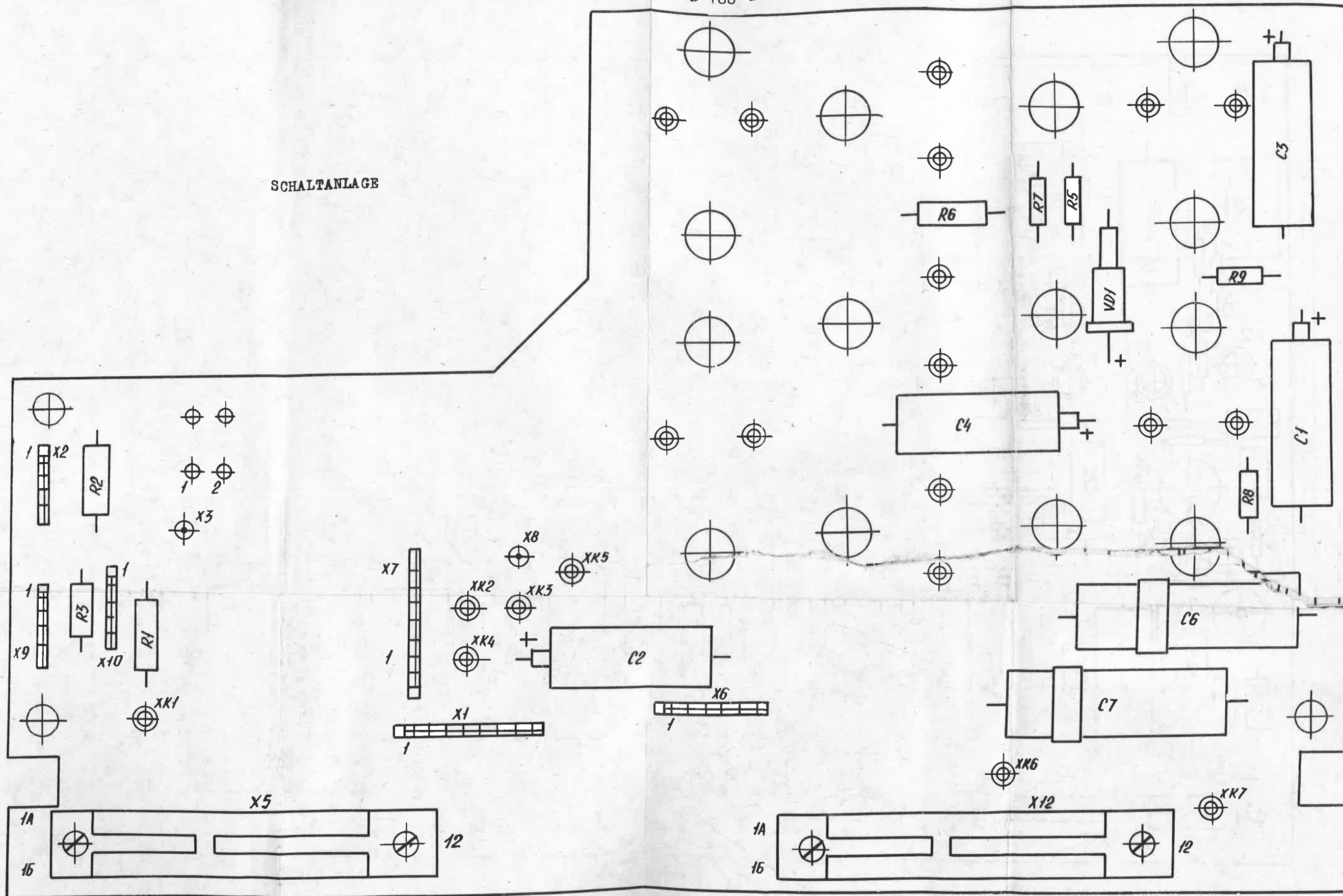


Abb. 15



# VERBINDUNGSEINRICHTUNG

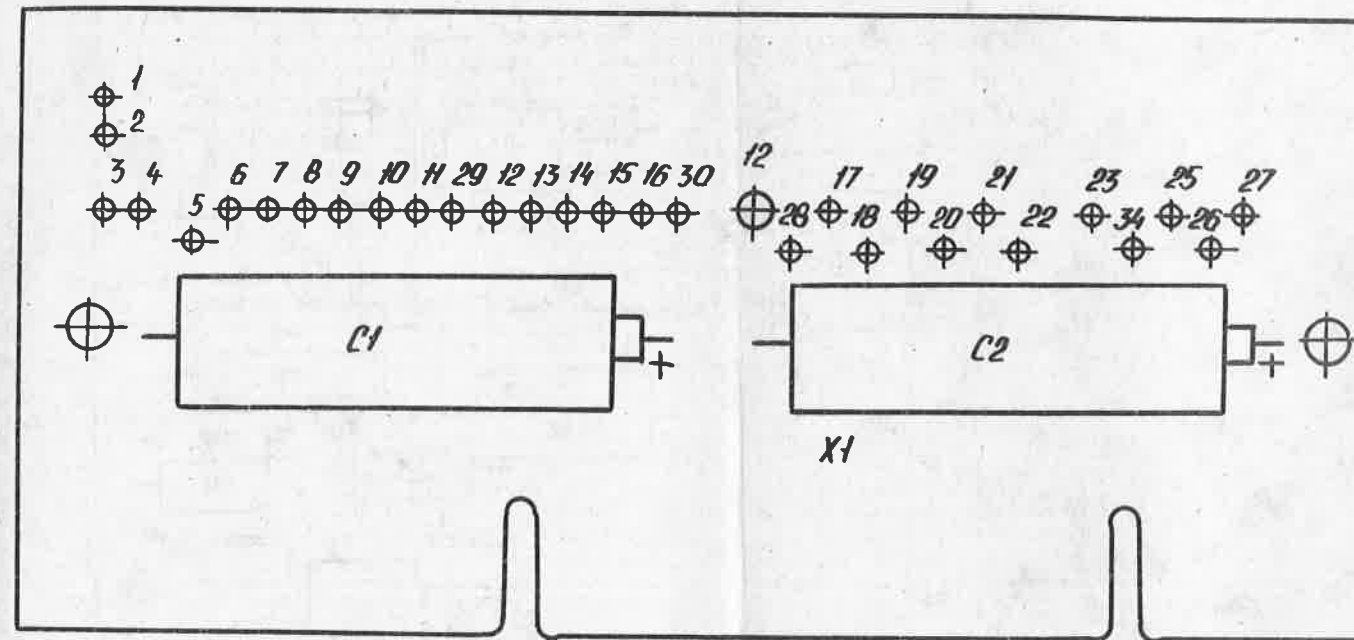


Abb. 16

# STROMBEGRENZER

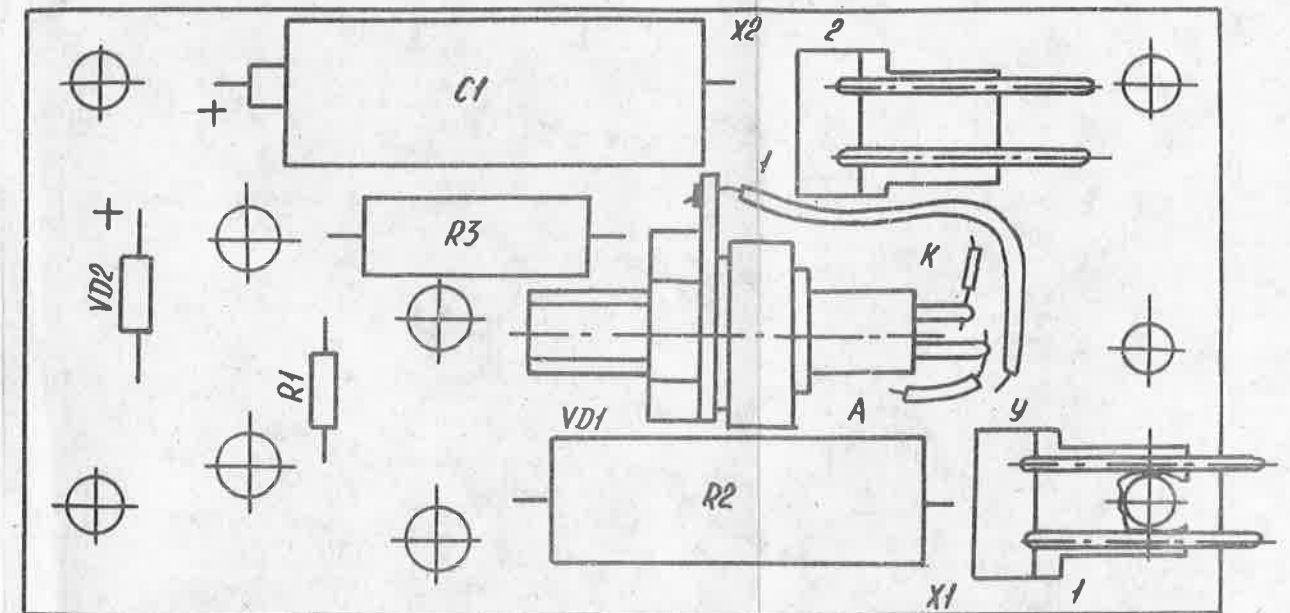


Abb. 17

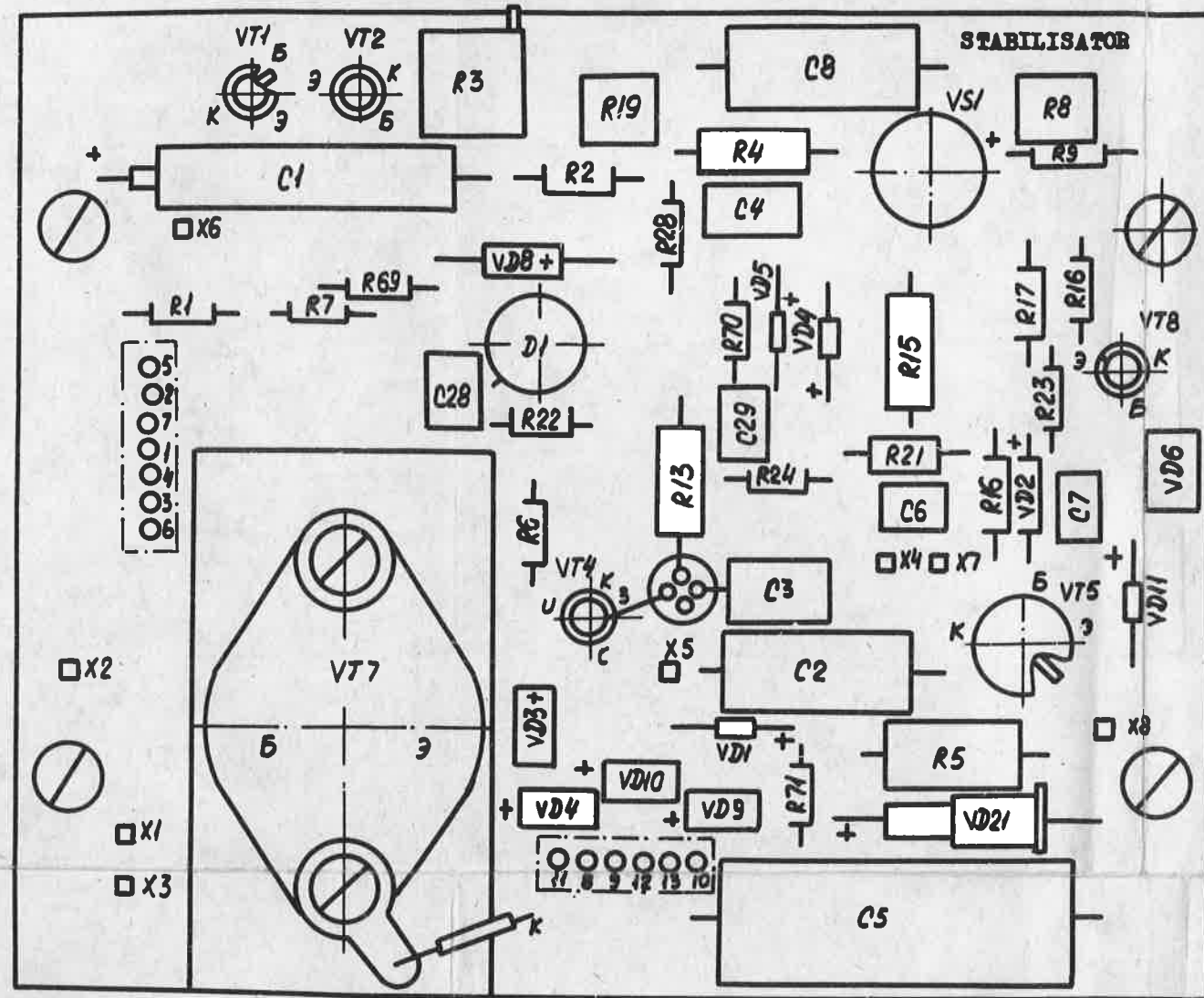


Abb. 18

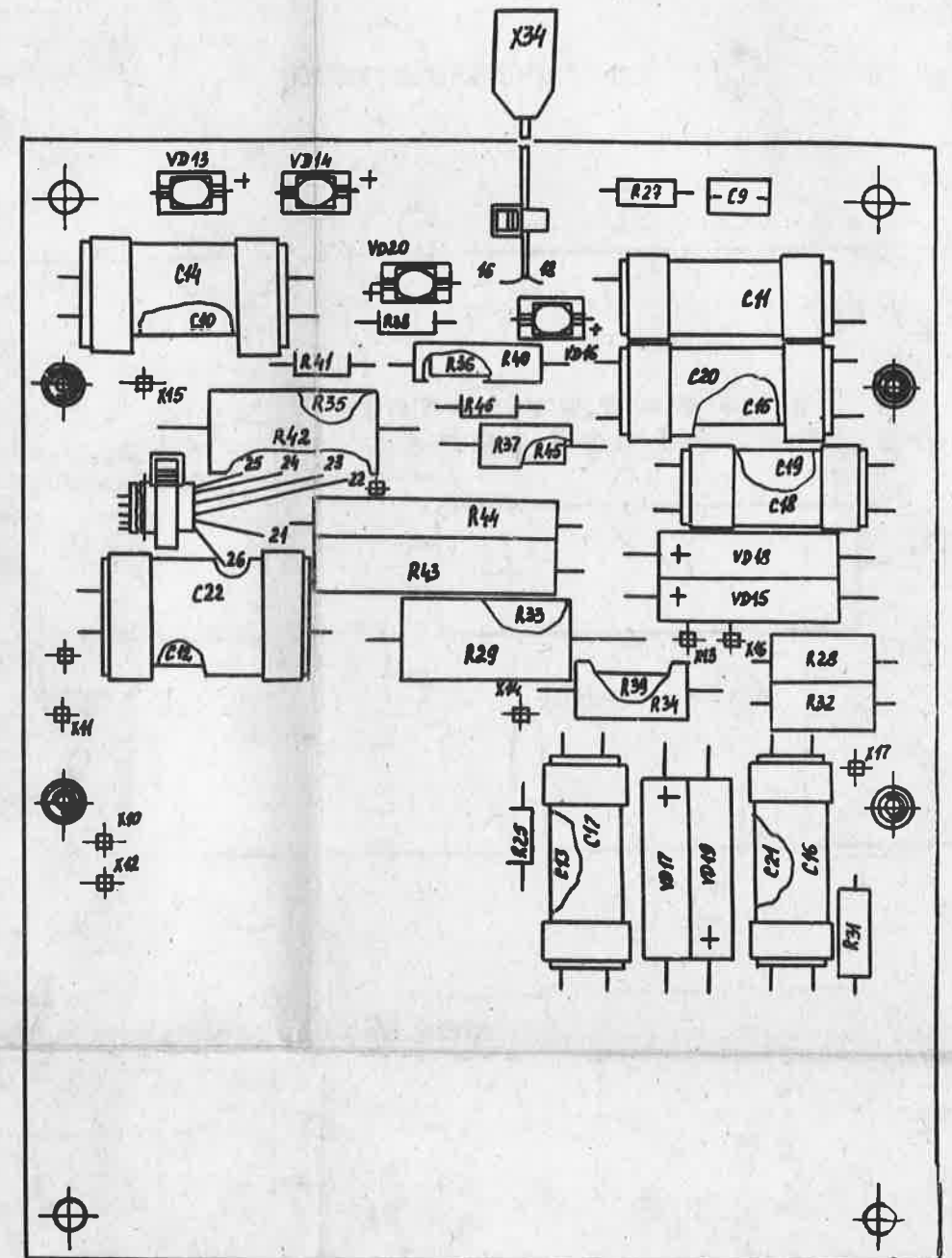


Abb. 19

GLEICHRICHTER

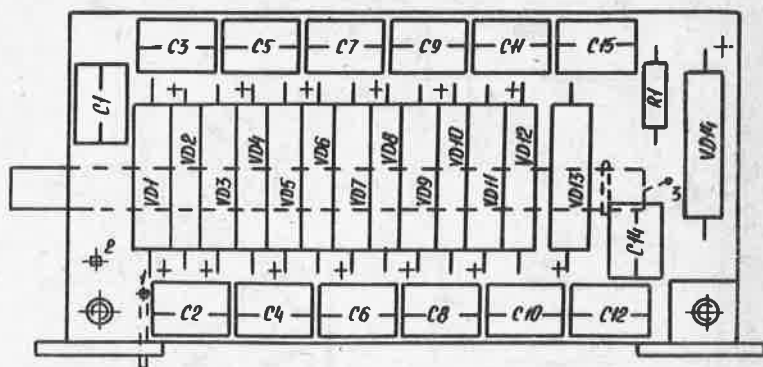


Abb. 20

T e i l l e r

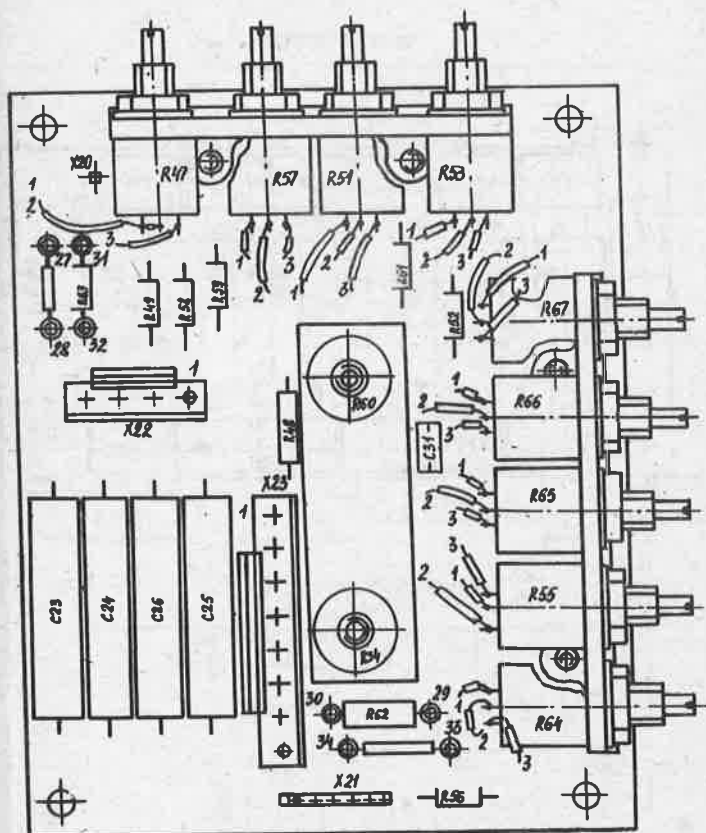
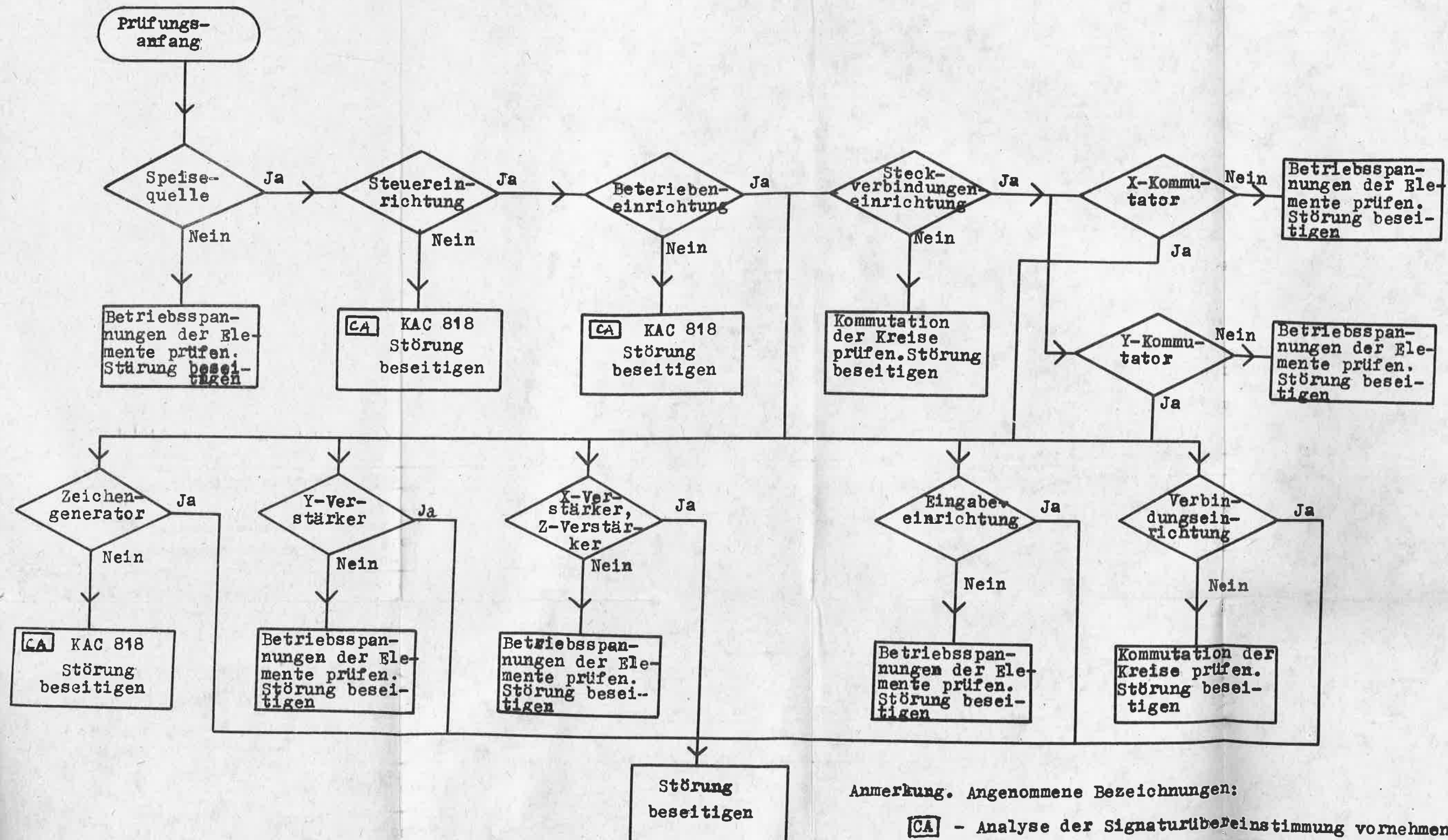


Abb.21

STÖRUNGSEINGRENZUNGSKARTE

Anlage 4



Anmerkung. Angenommene Bezeichnungen:

[CA] - Analyse der Signaturübereinstimmung vornehmen

KAC 818 - Signaturanalysatorsatz 818

AC 817 - Signaturanalysator 817

A KOM 814 - Analysator der logischen Zustände MKP 814



**БЛОК БАЗОВЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФА УНИВЕРСАЛЬНОГО  
СИ-122**

**Техническое описание и инструкция  
по эксплуатации на немецком языке**

**C1-122**

---